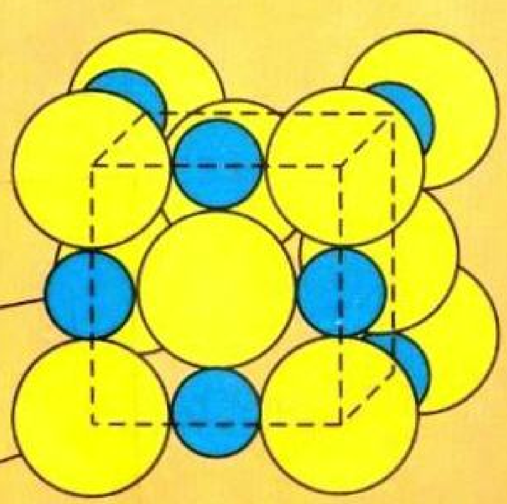
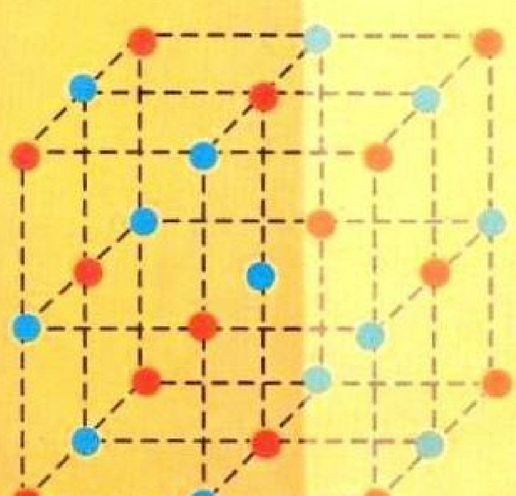
NGÔ NGỌC AN

400 BÀI TẬP HÓA HỌC 10

THPT

(Tuyển chọn các dạng bài tập nâng cao Hóa học lớp 10)





NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NGÔ NGỌC AN

400 BÀI TẬP HOÁ HỌC THPT 10

(Tuyển chọn và nâng cao các dạng bài tập Hoá học lớp 10)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Lời nói đầu

Để giúp các em học sinh khá, giỏi có thêm tài liệu tham khảo, rèn luyện kĩ năng giải toán Hoá học, chúng tôi xin trân trọng giới thiệu với quý bạn đồng nghiệp và các học sinh cuốn ***"400 bài tập Hoá học lớp 10"****.*

Ở mỗi chương, chúng tôi phân loại các dạng bài tập tự luận và trắc nghiệm ở mức độ từ dễ đến khó giúp các em học sinh vận dụng kiến thức một cách linh hoạt khi giải các bài toán trong các tình huống khác nhau. Ngoài ra, sách còn có nhiều bài tập nâng cao bồi dưỡng học sinh giỏi, thi tuyển sinh vào các trường Đại học, Cao đẳng.

Việc biên soạn dù tỉ mỉ, cẩn thận đến đâu cũng không thể tránh khỏi những sai sót ngoài ý muốn. Tác giả xin ghi nhận và cảm ơn mọi ý kiến đóng góp, chỉ ra những thiếu sót của sách để khi tái bản sách được hoàn chỉnh hơn.

TÁC GIẢ

Chương 1. NGUYÊN TỬ

1. Nói rằng "số khối bằng nguyên tử khối" có đúng không? Tại sao?

2. Phân tích các mệnh đề dưới đây:

a) Đồng vị là những chất có cùng điện tích hạt nhân Z.

b) Đồng vị là những nguyên tố có cùng điện tích hạt nhân Z.

c) Đồng vị là những nguyên tố có cùng số khối A.

d) Đồng vị là những nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân Z.

e) Đồng vị là những nguyên tử có cùng số khối A.

3. Nguyên tử A có cấu hình electron ngoài cùng là $3p^4$. Tỉ lệ nơtron và số proton là 1 : 1. Nguyên tử B có số nơtron bằng 1,25 lần số nơtron của A. Khi cho 7,8 g B tác dụng với lượng dư A ta được 11 g hợp chất B_2A. Xác định số thứ tự, số khối của A và B.

4. Tổng số hạt proton, nơtron, electron trong 2 nguyên tử kim loại A và B là 142, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 42. Số hạt mang điện của nguyên tử B nhiều hơn của A là 12.

a) Xác định 2 kim loại A và B. Cho biết số hiệu nguyên tử của một số nguyên tố: Na (Z = 11); Mg (Z = 12); Al (Z = 13); K (Z = 19); Ca (Z = 20); Fe (Z = 26); Cu (Z = 29); Zn (Z = 30).

b) Viết các phương trình phản ứng điều chế A từ muối cacbonat của A và điều chế B từ một oxit của B.

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học, Cao đẳng khối B, năm 2003)

5. Viết cấu hình electron đầy đủ cho các nguyên tử có cấu hình electron lớp ngoài cùng là:

A: $2s^2$; B: $2s^2\ 2p^3$; C: $3s^2\ 3p^1$; D: $4s^2\ 3d^5$; E: $5p^3$; F: $4p^6$; G: $3d^1$; H: $4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$.

a) Cho biết nguyên tố nào là kim loại, phi kim, khí hiếm?

b) Có thể xác định nguyên tử khối của các nguyên tố đó được không? Tại sao?

c) Đối với mỗi nguyên tử lớp electron nào liên kết với hạt nhân chặt chẽ nhất, lớp nào liên kết với hạt nhân yếu nhất?

6. Tổng số hạt p, n, e của 3 nguyên tử đồng vị là 183. Các số khối của các đồng vị 1, 2, 3 lần lượt tạo thành 1 cấp số cộng với công sai 1. Trong đồng vị 1, số p = số n.

a) Xác định số khối mỗi đồng vị.

b) Hỗn hợp X gồm đồng vị 1, 2, 3 có tỉ lệ số nguyên tử là 1 : 3 : 5. Tính M_X?

7. Hãy viết cấu hình electron của các nguyên tố có Z = 20, Z = 21, Z = 22, Z = 24, Z = 29; Z = 31 và cho nhận xét cấu hình electron của các nguyên tố đó khác nhau như thế nào?

8. a) Nguyên tử X có số khối nhỏ hơn 36 và tổng số các hạt là 52. Viết cấu hình electron của X. Nêu tính chất hóa học cơ bản của X?

b) Một nguyên tử Y có tổng số hạt là 62, số khối nhỏ hơn 43. Tìm nguyên tử khối của Y. Viết cấu hình electron và cho biết tính chất hóa học cơ bản của Y.

9. Cho biết trong các nguyên tử của các nguyên tố A, B, D, các electron có mức năng lượng cao nhất được xếp vào các phân lớp để có cấu hình là: $2p^3$ (A); $4s^1$ (B) và $3d^1$ (D).

a) Viết lại cấu hình electron đầy đủ của các nguyên tố trên.

b) Suy ra vị trí của các nguyên tố trên trong hệ thống tuần hoàn.

(Trích đề thi Học kì I Trường THPT chuyên Lê Hồng Phong TPHCM, năm 1995–1996)

10. Khi điện phân nước người ta xác định cứ 1 g hiđro sẽ thu được 7,9370 g oxi. Hãy tính khối lượng nguyên tử của oxi. Cho biết H = 1,0079.

11. Tính bán kính gần đúng của nguyên tử canxi, biết thể tích của một mol canxi bằng 25,87 cm^3. Biết rằng trong tinh thể các nguyên tử canxi chiếm 74% thể tích.

12. Cho $^{27}_{13}Al$; $^{79}_{35}Br$; $^{31}_{15}P$; $^{39}_{19}K$; $^{12}_{6}C$; $^{14}_{7}N$; $^{32}_{16}S$; $^{11}_{5}B$; $^{65}_{30}Zn$. Viết cấu hình electron và phân bố electron vào các obitan của mỗi nguyên tử, cho biết số electron độc thân trong mỗi trường hợp.

13. Nguyên tố M gồm 3 đồng vị có tổng số khối 75. Xác định số khối của mỗi loại đồng vị khi biết:

– Số nguyên tử đồng vị chiếm 79% tổng số nguyên tử và bằng 7,9 số nguyên tử đồng vị 2.

– Hiệu số nơtron của đồng vị 3 và đồng vị 1 là 2.

– Khối lượng mol trung bình của nguyên tố M là 24,32.

14. Viết cấu hình electron của các cặp nguyên tử sau:

a) Li (Z = 3) ; Na (Z = 11)

b) Cl (điện tích hạt nhân 17); O (điện tích hạt nhân: 8)

c) Ne (có 10p); He (có 2p)

Nhận xét số electron ngoài cùng của từng cặp. Cặp nào là kim loại, phi kim, khí hiếm.

15. Cho biết mức năng lượng ngoài cùng của nguyên tử thuộc nguyên tố A là $3p^5$ và nguyên tố B là $4s^2$.

a) Viết cấu hình electron của A, B. Suy ra số hiệu nguyên tử A, B.

b) Nguyên tố nào là kim loại? phi kim?

c) X, Y là 2 đồng vị của nguyên tố A có tổng số khối = 72. Hiệu số số nơtron của X, Y bằng 1/10 số điện tích hạt nhân của B. Tỉ lệ số nguyên tử X : Y = 37,25 : 98,25. Tính số khối X, Y và khối lượng mol trung bình của A.

16. Nguyên tử kẽm có bán kính $R = 1{,}35.10^{-10}$m, có khối lượng nguyên tử là 65 đv.C.

a) Tính khối lượng riêng của nguyên tử kẽm.

b) Thực tế hầu như toàn bộ khối lượng nguyên tử tập trung vào hạt nhân với bán kính $R = 2.10^{-15}$m.

Tính khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử kẽm.

17. Một nguyên tố gồm hai đồng vị có số nguyên tử tỉ lệ với nhau là 27 : 23. Hạt nhân đồng vị thứ nhất chứa 35 proton và 44 nơtron. Hạt nhân đồng vị thứ hai chứa nhiều hơn 2 nơtron.

Xác định khối lượng nguyên tử trung bình của nguyên tố trên.

18. a) Cấu hình electron nào sau đây vi phạm quy tắc Hund?

(A) $1s^2$; (B) $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^{\ 2}$; (C) $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^{\ 1}\ 2p_y^{\ 1}$; (D) $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^{\ 1}\ 2p_z^{\ 1}$

(E) $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^{\ 2}\ 2p_y^{\ 1}\ 2p_z^{\ 1}$

b) Nguyên tố A có cấu hình electron lớp ngoài cùng $4s^2\ 4p^6$; A = 79. Tính số nơtron của nguyên tử thuộc nguyên tố A.

19. Các ion và nguyên tử nào có cấu hình electron $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$. Viết cấu hình electron của các nguyên tử có cấu hình electron ion như trên. Cho biết tính chất hóa học của các nguyên tố đó. Viết phản ứng minh họa.

20. Cho biết vị trí trong bảng tuần hoàn của các nguyên tố có Z lần lượt bằng. 16, 20, 25, 29, 30, 37. Cho biết chúng là kim loại hay phi kim.

21. Oxi có 3 đồng vị ${}^{16}_{8}O$; ${}^{17}_{8}O$ và ${}^{18}_{8}O$, còn cacbon có 2 đồng vị bền là ${}^{12}_{6}C$ và ${}^{13}_{6}C$. Hỏi có thể tạo bao nhiêu loại phân tử khí cacbonic. Tính phân tử khối của chúng.

22. Xác định bán kính gần đúng của các nguyên tử Ca, Fe và Au nếu tỉ khối của các kim loại đó lần lượt là: 1,55; 7,9 và 19,3. Biết rằng trong tinh thể các nguyên tử của các nguyên tố trên chỉ chiếm 74% thể tích. Cho Ca = 40,08; Fe = 55,935; Au = 196,97.

23. a) Nguyên tử X có tổng số hạt là 95. Biết số hạt không mang điện bằng 0,5833 số hạt mang điện. Viết cấu hình electron của X, xác định tên nguyên tố A.

b) X và Y là 2 nguyên tố có cấu hình electron ngoài cùng là $3s^1$ và $4s^1$. X có 12 nơtron, Y có 20 nơtron.

(1) Viết cấu hình electron đầy đủ của X, Y. Xác định tên của 2 nguyên tố X, Y.

(2) Cho 6,2g hỗn hợp X, Y vào H_2O, sau phản ứng thu được 2,24 lít khí (đktc). Tính thành phần phần trăm của X, Y về khối lượng trong hỗn hợp ban đầu?

24. a) Khối lượng nguyên tử trung bình của brom là 79,91. Brom có 2 đồng vị. Biết $^{79}_{35}Br$ chiếm 54,5%. Tìm số khối của đồng vị thứ 2.

b) Tính thành phần phần trăm các đồng vị của cacbon. Biết cacbon ở trạng thái tự nhiên có 2 đồng vị $^{12}_{6}C$ và $^{13}_{6}C$ có nguyên tử khối là 12,011.

25. Cho biết nguyên tử nào có cấu hình electron giống các ion sau: K^+, Cl^-, Ca^{2+}, Br^-, Na^+, Mg^{2+}, S^{2-}, Al^{3+}. Xác định số p, e trong mỗi ion đó, viết cấu hình electron của các ion và nguyên tử tương ứng.

26. Cho biết phân mức năng lượng cao nhất của: ion A^+: $2p^6$; ion B^- = $2p^6$; ion C^{2+}: $3p^6$; ion D^{2-}: $3p^6$; ion E^+ = $3p^6$; ion F^- = $3p^6$. Xác định số e, p, n của các ion và nguyên tử khối của các nguyên tử trên.

27. Giữa bán kính hạt nhân (R) và số khối (A) của nguyên tử có mối liên hệ như sau: $R = 1,5.10^{-13}\sqrt[3]{A}$. Tính khối lượng riêng của hạt nhân.

(Trích đề thi tuyển sinh Trường Đại học Ngoại thương, năm 1996)

28. a) Cho giá trị tuyệt đối về khối lượng nguyên tử của một loại đồng vị của Mg là $4,48.10^{-23}$g; của Al là $4,82.10^{-23}$g; của Fe là $8,96.10^{-23}$g.

(1) Tính khối lượng mol của Mg, ion Al^{3+}, ion Fe^{3+}.

(2) Tính số proton và nơtron trong hạt nhân nguyên tử của các đồng vị trên, biết số thứ tự của Mg, Al, Fe tương ứng là 12, 13, 26.

b) Một thanh đồng chứa 2 mol Cu trong đó có hai đồng vị $^{63}_{29}Cu$ (75%) và $^{65}_{29}Cu$ (25%). Hỏi thanh đồng nặng bao nhiêu gam.

29. Tổng số proton, nơtron, electron trong nguyên tử của một nguyên tố là 34.

a) Hãy mô tả cấu tạo nguyên tử của nguyên tố đó?

b) Viết cấu hình electron, xác định vị trí trong bảng tuần hoàn.

c) Xác định tính chất hóa học cơ bản của nguyên tố?

30. Cho $_{16}X$, $_{18}Y$, $_{24}Z$.

a) Viết cấu hình electron? Nguyên tố nào là kim loại? Phi kim? Khí hiếm?

b) Xác định vị trí các nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

c) Công thức hợp chất với hiđro? Công thức oxi cao nhất?

31. Nguyên tử khối của bo là 10,81. Bo gồm 2 đồng vị: $^{10}_{5}B$ và $^{11}_{5}B$. Có bao nhiêu phần trăm đồng vị $^{11}_{5}B$ trong axit boric H_3BO_3?

32. a) Viết cấu hình electron đầy đủ cho các nguyên tử có lớp electron ngoài cùng là:

$2s^1$	$2s^2\,2p^3$	$2s^2\,2p^6$	$3s^2\,3p^1$
	$3s^2\,3p^3$	$3s^2\,3p^5$	$3s^2\,3p^6$

b) Căn cứ vào nguyên tắc nào để có thể viết được?

33. a) Đồng trong thiên nhiên gồm 2 loại đồng vị $^{63}_{29}Cu$ và $^{65}_{29}Cu$ với tỉ số $\frac{^{63}Cu}{^{65}Cu} = \frac{105}{245}$. Tính nguyên tử khối trung bình của đồng.

b) Hiđro được điều chế bằng cách điện phân nước, hiđro đó gồm 2 loại đồng vị $^{1}_{1}H$ và $^{2}_{1}D$. Hỏi trong 100g nước nói trên có bao nhiêu đồng vị $^{2}_{1}D$? Biết rằng nguyên tử khối của hiđro là 1,008 và oxi là 16.

c) Magiê có hai đồng vị là X và Y. Đồng vị X có nguyên tử khối là 24. Đồng vị Y hơn X một nơtron. Tính nguyên tử khối trung bình của Mg. Biết số nguyên tử trong hai đồng vị tỉ lệ X : Y = 3 : 2.

34. Cho 2 nguyên tố A, B có điện tích hạt nhân nguyên tử lần lượt là 19 và 25.

a) Viết cấu hình electron của từng nguyên tử các nguyên tố đó.

b) Cho biết tính chất hóa học cơ bản của từng nguyên tố.

35. Trong những nguyên tố có số hiệu nguyên tử từ Z = 1 đến Z = 36, những nguyên tố nào có cấu hình electron thỏa mãn 2 điều kiện:

– Lớp ngoài cùng có 8 electron.

– Lớp ngoài cùng chứa số electron tối đa.

36. Ion X^+ có 18e. Hạt nhân nguyên tử X có 20 nơtron.

– Tìm số khối của X.

– Viết tên và cấu hình electron của X.

– Vị trí của X trong bảng tuần hoàn.

37. Ion X^- có 18e. Hạt nhân nguyên tử X có 18 nơtron.

– Xác định số khối của X.

– Viết cấu hình electron của X.

– Cho biết tên và vị trí của X trong bảng tuần hoàn (số thứ tự, chu kì, phân nhóm, nhóm).

38. Trong nước, hiđro chủ yếu tồn tại hai đồng vị ${}_1^1H$ và ${}_1^2H$. Hỏi có bao nhiêu đồng vị ${}_1^2H$ trong 1 ml nước? Biết nguyên tử khối trung bình của hiđro trong nước nguyên chất là 1,008.

39. X và Y là 2 đồng vị của nguyên tố A (có số thứ tự 17) có tổng số khối là 72. Hiệu số số nơtron của X, Y bằng 1/8 số hạt mang điện dương của B (có số thứ tự là 16). Tỉ lệ số nguyên tử của X và Y là 32,75 : 98,25. Tính số khối của 2 đồng vị trên. Suy ra khối lượng mol trung bình của A.

40. Trong hệ thống tuần hoàn các nguyên tố, lưu huỳnh và đồng là hai nguyên tố có số thứ tự tương ứng là Z = 16 và Z = 29.

a) Viết cấu hình electron với đầy đủ các ô lượng tử của hai nguyên tố trên.

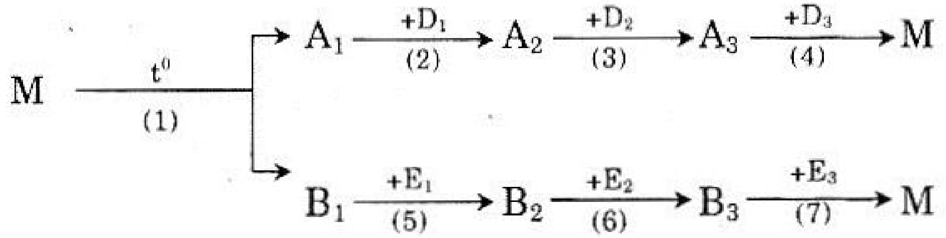
b) Xác định vị trí (chu kì, nhóm, phân nhóm) của từng nguyên tố trong hệ thống tuần hoàn.

(Trích đề thi tuyển sinh Phân hiệu ĐH An ninh và ĐH Cảnh sát, năm 1998)

41. Nguyên tử của nguyên tố A có cấu hình electron [khí hiếm] $(n-1)d^{\alpha}ns^1$. Xác định cấu hình của electron có thể có của A, từ đó cho biết số thứ tự, chu kì, nhóm của nguyên tố A.

42. Hãy cho biết các đồng vị sau đây, đồng vị nào phù hợp với tỉ lệ: $\dfrac{\text{số proton}}{\text{số nơtron}} = \dfrac{13}{15}$.

43. Hoàn thành phương trình phản ứng theo sơ đồ sau:



Cho biết A_1 là oxit kim loại A có điện tích hạt nhân là $3,2.10^{-18}$ culông; B_1 là oxit phi kim, B có cấu hình electron ở lớp vỏ ngoài cùng là $2s^2 2p^2$.

(Đề thi tuyển sinh Trường Đại học Ngoại thương, năm 1998–1999)

44. A là một nguyên chất mà phân tử chỉ gồm các tiểu phân với cấu hình electron $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$. Hãy lập luận để tìm công thức phân tử phù hợp của A và gọi tên. Cho biết hóa trị của các tiểu phân cũng như của nguyên tử trong phân tử A không quá hai.

45. Hãy viết cấu hình electron của các nguyên tố có 2 electron độc thân ở lớp ngoài cùng với điều kiện: nguyên tử có số $Z < 20$.

a) Có bao nhiêu nguyên tố ứng với cấu hình electron nói trên, cho biết tên của chúng.

b) Viết công thức phân tử của các hợp chất có thể có được chỉ từ các nguyên tố nói trên. Viết công thức cấu tạo các hợp chất đó và giải thích liên kết hóa học.

(Trích đề thi tuyển sinh Trường Đại học Kinh tế Quốc dân, năm 1997)

46. Nguyên tố A không phải là khí hiếm, nguyên tử có phân lớp electron ngoài cùng là 4p. Nguyên tử của nguyên tố B có phân lớp electron ngoài cùng là 4s.

a) Nguyên tố nào là kim loại? là phi kim?

b) Xác định cấu hình electron của A và B, biết tổng số electron của hai phân lớp ngoài cùng của A và B bằng 7.

(Trích đề thi tuyển sinh Trường Đại học Y TPHCM, năm 1999)

47. Cho cấu hình electron của nguyên tử các nguyên tố sau:

A: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$; B: $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$; C: $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$; D: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$.

Mỗi nguyên tử các nguyên tố trên có bao nhiêu electron độc thân.

48. Cho biết tổng số hạt trong 1 nguyên tử của nguyên tố X là 58. Số hạt trong nhân lớn hơn số hạt ở vỏ là 20 hạt.

a) Viết cấu hình electron của nguyên tử X.

b) Cho 11,7g X vào H_2O. Tính thể tích khí thoát ra (đktc).

49. Một nguyên tố R và một nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng lần lượt là $...3s^1$ và $...3s^2\ 3p^5$.

a) Xác định các nguyên tố R, X, công thức hợp chất giữa chúng và loại liên kết hình thành trong hợp chất thu được.

b) Xác định nguyên tố A có cấu hình electron ngoài cùng là $...4s^1$. Xác định công thức hợp chất có thể có giữa A, X.

Cho biết:

Số thứ tự	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Kí hiệu	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn

(Trích đề thi học sinh giỏi cấp thành phố (TPHCM) năm học 1996-1997)

50. Hãy giải thích sự biến đổi sau đây:

a) Năng lượng ion hóa của các nguyên tố thuộc chu kì 3

Nguyên tố	Si	P	S	Cl
I_1 ($kJmol^{-1}$)	786	1012	1000	1251

b) Nhiệt độ nóng chảy của các đơn chất thuộc chu kì 3

Đơn chất	Na	Mg	Al	Si	P
t^o_{nc} (^oC)	99	649	660	1410	44

51. Bán kính gần đúng của hạt nơtron là $1,5.10^{-15}$m, còn khối lượng của nơtron bằng $1,675.10^{-27}$kg. Tính khối lượng riêng của nơtron.

52. a) Một nguyên tố X gồm hai đồng vị là X_1 và X_2. Đồng vị X_1 có tổng số hạt là 18. Đồng vị X_2 có tổng số hạt là 20. Biết rằng % các đồng vị trong X bằng nhau và các loại hạt trong X_1 cũng bằng nhau. Xác định khối lượng nguyên tử trung bình của X.

b) Nguyên tố Cu có nguyên tử khối trung bình là 63,54 có hai đồng vị Y, Z, biết tổng số khối là 128. Số nguyên tử đồng vị Y = 0,37 số nguyên tử đồng vị Z. Xác định số khối của Y và Z.

53. 3 nguyên tố A, D, E có tổng số điện tích hạt nhân là 16. Phân tử AD_3 có 10 proton.

a) Xác định A, D, E.

b) Viết công thức phân tử các hợp chất tạo bởi cả 3 nguyên tố trên.

54. Nguyên tử của nguyên tố A có tổng số electron trong các phân lớp p là 11. Nguyên tử của nguyên tố B có tổng số hạt mang điện ít hơn tổng số hạt mang điện của A là 8.

a) Xác định A và B.

b) Gọi X là hợp chất tạo bởi A và B. Dung dịch nước của X có tính axit, bazơ hay trung tính? Tại sao?

55. a) Đồng vị phóng xạ là gì? Tính khối lượng nguyên tử trung bình của magie trong tự nhiên có thành phần gồm 79% ^{24}Mg, 10% ^{25}Mg và còn lại là ^{26}Mg.

b) Trong không khí neon có 2 đồng vị ^{20}Ne và ^{22}Ne, biế đồng vị ^{22}Ne chiếm 9%. Tính nguyên tử khối trung bình của Ne.

56. Nguyên tử nhôm có bán kính 1,43 Å và có khối lượng nguyên tử là 27 đvC.

a) Tính khối lượng riêng của nguyên tử Al.

b) Trong thực tế thể tích thật chiếm bởi các nguyên tử chỉ bằng 74% của tinh thể, còn lại là các khe trống. Xác định khối lượng riêng đúng của Al. Biết thể tích của hình cầu: $V = \frac{4}{3}\pi R^3$.

57. Cấu hình electron ngoài cùng của một nguyên tố X là $5p^5$. Tỉ lệ số nơtron và điện tích hạt nhân bằng 1,3962. Số nơtron trong nguyên tử X gấp 3,7 lần số nơtron của nguyên tử nguyên tố Y. Khi cho 1,0725 gam Y tác dụng với lượng dư X thu được 4,565 gam sản phẩm có công thức XY.

a) Viết đầy đủ cấu hình electron nguyên tử nguyên tố X.

b) Xác định số hiệu nguyên tử, số khối và tên của X, Y

c) X và Y chất nào là kim loại? là phi kim?

58. Tính thành phần phần trăm của các đồng vị của Cu trong tự nhiên và tỉ lệ khối lượng của ^{63}Cu trong $CuCl_2$.

Biết đồng trong tự nhiên gồm hai đồng vị $^{63}_{29}Cu$ và $^{65}_{29}Cu$ và nguyên tử khối trung bình là 63,54.

59. Hoàn thành các phản ứng hạt nhân:

a) $^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{1}He + ...$

b) $^{23}_{11}Na + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{1}_{1}H + ...$

60. a) Nguyên tử của nguyên tố hóa học X có tổng các hạt proton, electron, nơtron bằng 180, trong đó tổng các hạt mang điện gấp 1,432 lần số hạt nơtron.

(1) Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử X.

(2) Dự đoán tính chất hóa học của X ở dạng đơn chất. Giải thích theo cấu tạo nguyên tử, phân tử và viết các phương trình hóa học để giải thích.

b) Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố mà electron ngoài cùng là $4s^1$. Từ đó cho biết số hiệu nguyên tử và số electron hóa trị của chúng.

61. a) Nguyên tố X, cation Y^{2+}, anion Z^- đều có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6$.

(1) X, Y, Z là kim loại hay phi kim? Tại sao?

(2) Viết phản ứng minh họa tính chất hóa học quan trọng nhất của Y và Z.

(Trích đề thi tuyển sinh Trường Đại học Tài chính–Kế toán, năm 2000)

b) (1) Viết cấu hình electron của Cu (Z = 29). Trên cơ sở đó giải thích hóa trị của Cu.

(2) Viết phương trình các phản ứng trong sản xuất đồng bằng phương pháp công nghiệp.

(Trích đề thi tuyển sinh Trường Đại học Y khoa Hà Nội, năm 1997)

62. Một mẫu Poloni nguyên chất có khối lượng 2g, các hạt nhân Poloni $\left({}^{210}_{84}Po\right)$ phóng xạ phát ra hạt α và chuyển thành một hạt ${}^{A}_{Z}X$ bền. Viết phương trình phản ứng, gọi tên ${}^{A}_{Z}X$.

63. Cho hợp chất XY_2 tạo bởi hai nguyên tố X, Y. Y có hai đồng vị ${}^{79}Y$ chiếm 55% số nguyên tử Y và đồng vị ${}^{81}Y$. Trong XY_2 phần trăm khối lượng của X bằng 28,52%.

a) Tính nguyên tử khối trung bình của X, Y.

b) X có hai đồng vị ${}^{65}X$ chiếm 27% số nguyên tử. Tìm đồng vị thứ hai của X.

64. Viết đầy đủ cấu hình electron của các nguyên tử có electron ngoài cùng như sau:

a) $3p^6\ 4s^2$; b) $3s^2\ 3p^1$; c) $3s^2\ 3p^5$

d) $3d^{10}\ 4p^6$; e) $5p^6\ 6s^1$; f) $3s^2\ 3p^6$

– Xác định tên nguyên tố, phân bổ electron vào các obitan.

– Nguyên tố nào thuộc kim loại, phi kim, khí hiếm?

65. a) (1) Các ion X^+, Y^- và nguyên tử Z nào có cấu hình electron $1s^2\ 2p^2\ 2p^6$?

(2) Viết cấu hình electron của các nguyên tử trung hòa X và Y. Ứng với mỗi nguyên tử hãy nêu một tính chất hóa học đặc trưng và một phản ứng minh họa.

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học Quốc gia TP.HCM, đợt 1 năm 1998)

b) Tổng số proton, nơtron, electron trong nguyên tử của một nguyên tố là 34.

(1) Viết cấu hình electron.

(2) Xác định tính chất hóa học cơ bản của nguyên tố đó.

66. Viết các phương trình biến đổi hạt nhân:

a) ${}^{61}_{28}Ni + {}^{1}_{1}H \longrightarrow ? + {}^{1}_{0}n$

b) ${}^{10}_{5}B + {}^{1}_{0}n \longrightarrow ? + {}^{4}_{2}He$

c) ${}^{27}_{13}Al + {}^{1}_{1}H \longrightarrow ? + {}^{4}_{2}He$

d) $? + {}^{1}_{1}H \longrightarrow {}^{83}_{35}Br \longrightarrow ? + {}^{1}_{0}n$

67. a) Cho 3 nguyên tố A, B, C có cấu hình electron lớp ngoài cùng (n = 3) tương ứng là ns^1; $ns^2 np^1$; ns^2np^5. Hãy xác định vị trí (chu kì, nhóm, phân nhóm, số thứ tự) của A, B, C trong bảng hệ thống tuần hoàn.

b) A, B là 2 nguyên tố ở cùng một phân nhóm và thuộc 2 chu kì liên tiếp trong hệ thống tuần hoàn. Tổng số proton trong hai hạt nhân nguyên tử bằng 32. Hãy viết cấu hình electron của A, B và của các ion mà A, B có thể tạo thành, tính chất hóa học đặc trưng của 2 nguyên tố này.

68. a) Thế nào là nguyên tố phóng xạ? Cho ví dụ.

b) Hoàn thành các phương trình phản ứng hạt nhân sau:

$$^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{1}_{0}n + A$$

$$^{37}_{17}Cl + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + X$$

Từ các phương trình trên, hãy cho biết vị trí (chu kì, phân nhóm) của A và X trong bảng hệ thống tuần hoàn.

69. Phát biểu nào sau đây không đúng?

A. Mỗi nguyên tố được biểu diễn bằng một nguyên tử

B. Z là số proton trong nhân

C. A là tổng số proton và nơtron trong nhân

D. Số nơtron trong nhân bằng A – Z.

70. Trong 5 nguyên tử: $^{35}_{17}A$ $^{35}_{16}B$ $^{16}_{8}C$ $^{17}_{9}D$ $^{17}_{8}E$

Cặp nguyên tử nào là đồng vị:

a) C và D b) C và E c) A và B d) B và C

71. Nguyên tố Cl có đồng vị: $^{35}_{17}Cl$ và $^{37}_{17}Cl$. Kí hiệu $^{35,5}_{17}Cl$ chỉ rằng Cl thường là một hỗn hợp của hai đồng vị trên gồm:

A. 80% ^{35}Cl và 20% ^{37}Cl B. 70% ^{35}Cl và 30% ^{37}Cl

C. 60% ^{35}Cl và 40% ^{37}Cl D. 75% ^{35}Cl và 25% ^{37}Cl.

72. Số electron tối đa chứa trong các phân lớp s, p, d, f lần lượt là:

A. 2, 8, 18, 32 B. 2, 4, 6, 8

C. 2, 6, 10, 14 D. 2, 8, 14, 20

73. Những điều khẳng định nào sau đây là đúng:

a) Số hiệu nguyên tử bằng điện tích hạt nhân nguyên tử.

b) Số proton trong nguyên tử bằng số nơtron.

c) Số proton trong hạt nhân bằng số electron ở lớp vỏ nguyên tử.

d) Chỉ có hạt nhân nguyên tử oxi mới có 8 proton.

e) Chỉ có hạt nhân nguyên tử oxi mới có 8 nơtron.

f) Chỉ có hạt nhân nguyên tử oxi, tỉ lệ giữa proton và nơtron mới là 1:1.

74. Các mệnh đề dưới đây, mệnh đề nào đúng:

a) Đồng vị là những chất cùng điện tích hạt nhân Z

b) Đồng vị là những nguyên tố có cùng điện tích hạt nhân Z

c) Đồng vị là những nguyên tố có cùng số khối A

d) Đồng vị là những nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân Z, nhưng khác nhau về số nơtron.

e) Đồng vị là những nguyên tử có cùng số khối A.

75. Đối với năng lượng của các phân lớp theo quy tắc Kleckowski trường hợp nào sau đây không đúng?

A. 2p > 2s B. 2p < 3s C. 3s < 4s D. 4s > 3d.

76. Công thức nào sau đây chỉ ra rằng lớp thứ 3 của một nguyên tử chứa 6 điện tử.

A. $3p^6$ B. $3s^6$ C. $3s^2\ 3p^6$ D. $3s^2 3p^4$

77. Số hiệu Z của một nguyên tử ở lớp thứ ba ngoài cùng chứa 6 điện tử là bao nhiêu?

A. Z = 16 B. Z = 18 C. Z = 8 D. Z = 28

78. Trường hợp nào sau đây là công thức điện tử đúng của Sc (Z = 21)?

A. $1s^2\ 2s^2\ 3d^{10}\ 4f^7$ B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^3$

C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 2d^{10}\ 3s^1$ D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$

79. Xét các yếu tố sau đây:

1. Số proton trong nhân
2. Số electron ngoài nhân
3. Số khối A của nguyên tử hay ion

Muốn xác định số nơtron trong nhân nguyên tử, ta cần phải biết các yếu tố nào trong những yếu tố sau đây:

A. 1 B. 2 C. 1 và 2 D. 1 và 3

80. Mệnh đề nào sau đây không đúng:

a) Không có nguyên tố nào có lớp ngoài cùng nhiều hơn 8 electron.

b) Lớp ngoài cùng là bền vững khi chứa tối đa số electron.

c) Lớp ngoài cùng là bền vững khi phân lớp s chứa tối đa số electron.

d) Có nguyên tố có lớp ngoài cùng bền vững với 2 electron.

81. Số hiệu Z của nguyền tử có định nghĩa nào sau đây:

A. Là số nguyên tử ngoài nhân

B. Là số điện tử trong nhân

C. Là số proton trong nhân

D. Là số nơtron trong nhân.

82. Chất đồng vị có định nghĩa nào sau đây đúng nhất?

A. Là những chất có cùng Z

B. Là những nguyên tố có cùng Z

C. Là những nguyên tố có cùng A.

D. Là những nguyên tử có cùng Z.

83. Hai nguyên tử đồng vị có chung những tính chất nào sau đây?

A. Cùng số điện tử lớp ngoài cùng

B. Cùng số proton trong nhân

C. Cùng tính chất hóa học

D. Cùng có tất cả những tính chất trên.

84. Hai nguyên tử khác nhau, muốn có cùng kí hiệu nguyên tố phải có những tính chất nào sau đây:

A. Cùng số điện tử trong nhân

B. Cùng số nơtron

C. Cùng số khối A

D. Cùng số proton trong nhân khác nhau về số nơtron.

85. Cho phản ứng hạt nhân:

$$X \longrightarrow {}^{239}_{94}Y + {}^{239}_{92}Z;$$ X là:

a) ${}^{478}_{186}X$ b) ${}^{239}_{93}X$ c) ${}^{159,3}_{62}X$ d) a, b đúng.

86. Cho ion $P_xO_y^{3-}$ có 50 electron. Công thức của ion là:

A. PO_4^{3-} B. $P_2O_4^{3-}$ C. $P_3O_4^{3-}$. D. Tất cả đều sai.

87. Cho ion $S_nO_m^{2-}$ có 50 electron. Ion $S_nO_m^{2-}$ có công thức (cho n < m) là:

A. $S_2O_4^{2-}$ B. SO_4^{2-} C. SO_3^{2-} D. C đúng.

88. Nguyên tố clo có 2 đồng vị. Số lượng nguyên tử của đồng vị thứ nhất gấp 3 lần số lượng nguyên tử của đồng vị thứ hai và đồng vị thứ hai nhiều hơn đồng vị thứ nhất 2 nơtron. Số khối của 2 đồng vị lần lượt là:

A. 36 và 38 B. 35 và 37 C. 37 và 39 D. 40 và 42.

89. Dựa vào cấu hình electron của các nguyên tố sau:

(1) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$; (2) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$;

(3) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$; (4) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^1$

Những nguyên tố nào là kim loại? là phi kim? là khí hiếm?

90. Nguyên tử X có cấu hình electron là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ thì ion tạo ra từ X có cấu hình electron như sau:

(A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$; (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$;

(C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6$; (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$;

(E) Tất cả đều sai.

91. a) Một ion X^{n+} có cấu hình electron ở lớp vỏ ngoài cùng là $2p^6$, thì cấu hình electron của lớp vỏ ngoài cùng của X có thể là:

(A) $3s^1$ (B) $3s^2$

(C) $3p^1$ (D) Cả A, B, C có thể đúng

(E) Tất cả đều sai.

b) Nguyên tử M có cấu hình electron của phân lớp chót là $3d^7$. Tổng số electron của nguyên tử M là:

(A) 24 (B) 25 (C) 27 (D) 29.

92. a) Một ion M^{n-} có cấu hình electron ở lớp vỏ ngoài cùng là $3p^6$, vậy cấu hình electron ở lớp ngoài cùng của nguyên tử M là:

(A) $3p^5$ hay $3p^4$; (B) $4s^1$ $4s^2$ hay $4p^1$; (C) $4p^2$ $4p^3$

(D) $3s^1$ hay $3s^2$; (E) Tất cả đều sai.

b) Anion X^{2-} có cấu hình electron giống R^+ (có cấu hình electron ở lớp vỏ ngoài cùng là $2p^6$) thì cấu hình electron của nguyên tử X là:

(A) $1s^2 2s^2 2p^2$; (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; (C) $1s^2 2s^2 2p^4$

(D) $1s^2 2s^2 2p^5$; (E) Tất cả đều sai.

93. Oxit cao nhất của một số nguyên tố ứng với công thức RO_3. Trong hợp chất của nó với hiđro có 5,88% hiđro về khối lượng. R là nguyên tố nào sau đây:

A. N B. P C. S D. C.

94. Cấu hình electron của ion Mn^{2+}?

A. [Ar] $3d^5$ $4s^1$ B. [Ar] $3d^3$ $4s^2$

C. [Ar] $3d^5$ D. [Ar] $3d^4$.

95. Một nguyên tố với cấu hình electron [Xe] $4f^{14}$ $5d^7$ $6s^2$ là một:

A. Nguyên tố kiềm thổ B. Nguyên tố chuyển tiếp

C. Nguyên tố khí trơ D. Nguyên tố đất hiếm.

96. Số electron độc thân trong nguyên tử Mn (Z = 25) ở mức năng lượng thấp nhất của nó là:

A. 1 B. 3 C. 5 D. 7.

97. Nguyên tử nào mà trong trạng thái cơ bản của nó có số electron độc thân lớn nhất?

A. S (Z = 16) B. P (Z = 15)

C. Ge (Z = 32) D. Al (Z = 13).

98. Cấu hình electron nào không đúng với nguyên tử trung hòa hay ion ở trạng thái cơ bản?

A. $1s^2 2s^2 2p^3$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$

C. $1s^2 2s^1 2p^6$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$.

99. Hai nguyên tử A, B có hiệu điện tích hạt nhân là 16. Phân tử X gồm 5 nguyên tử của 2 nguyên tố A và B có 72 proton. Công thức phân tử của X là:

A. Cr_2O_3 B. Cr_3O_2 C. Al_2O_3 D. Fe_2O_3.

100. Cho:

Nguyên tố	*Cấu hình electron*
W	$1s^2 2s^2 2p^4$
X	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
Y	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Z	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Cặp nguyên tố nào có thể tạo thành một hợp chất với tỉ lệ 1 : 2?

A. W và X B. W và Y C. X và Y D. Y và Z.

101. Nguyên tử M có tổng số hạt (p, n, e) là 52. Số khối < 36. M có số điện tích hạt nhân nào sau đây:

A. 17 B. 18 C. 19 D. 20.

102. Nguyên tử X có electron ở phân lớp năng lượng cao nhất là $4p^5$, số hạt không mang điện bằng 0,6429 số hạt mang điện. Nguyên tử khối của nguyên tố X là:

A. 80 B. 79 C. 81 D. Tất cả đều sai.

103. Cation M^+ có tổng số hạt là 92. Tỉ lệ giữa số khối với số electron là 16 : 7. M có cấu hình electron nào sau đây:

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$.

104. Cho hai nguyên tử X và Y có cấu hình electron ngoài cùng lần lượt là $3s^x$ và $3p^5$. Xác định số điện tích hạt nhân của X và Y. Biết rằng phân lớp 3s của hai nguyên tử hơn kém nhau 1 electron.

A. 11 và 17 B. 12 và 17 C. 11 và 18 D. Tất cả đều sai.

105. a) Cation M^+ có cấu hình electron ở lớp vỏ ngoài cùng là $2p^6$. Cấu hình electron của nguyên tử M là:

A. $1s^2 2s^2 2p^5$ B. $1s^2 2s^2 2p^4$ C. $1s^2 2s^2 2p^3$

D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

b) Anion X^{2-} có cấu hình electron giống M^+ ở trên thì cấu hình electron của nguyên tử X là:

A. $1s^2 2s^2 2p^4$ B. $1s^2 2s^2 2p^2$ C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

D. $1s^2 2s^2 2p^5$ E. $1s^2 2s^2 2p^3$.

106. Một cation R^{n+} có cấu hình electron ở lớp vỏ ngoài cùng là $2p^6$. Cấu hình electron ở lớp vỏ ngoài cùng của R có thể là:

A. $3s^2$ B. $3p^1$ C. $3s^1$ D. $4p^1$

E. Cả A, B, C đều đúng.

107. Phân tử khối của ba muối XCO_3, YCO_3, $Y'CO_3$ lập thành một cấp số cộng với công sai bằng 16. Tổng số hạt proton, nơtron của ba hạt nhân nguyên tử 3 nguyên tố trên là 120. Tên ba kim loại đó là:

A. Mg, Ca và Fe B. Ba, S và Fe

C. Mg, Ca và Al D. Tất cả đều sai.

108. Nguyên tử của 1 nguyên tố $^{Z}_{A}X$ có electron lớp ngoài cùng là $5f^3 6d^1 7s^2$. Hãy cho biết vị trí của X trong bảng hệ thống tuần hoàn.

A. X thuộc ô 92, ô thứ 3 họ Actini.

B. X thuộc ô 60, ô thứ 3 họ Lantan, chu kì 6.

C. X thuộc ô 72 chu kì 6 nhóm IVB.

D. Tất cả đều sai.

109. Nguyên tử X có tổng số hạt (p, n, e) là 36, trong đó số hạt mang điện gấp đôi số hạt không mang điện. X là nguyên tử nào sau đây:

A. Ca B. Mg C. Fe D. Zn.

110. Nguyên tử của một số nguyên tố có cấu hình electron như sau:

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ D: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Các mệnh đề nào sau đây đúng?

a) Cả bốn nguyên tố đều thuộc chu kì 3.

b) Các nguyên tố A, B là kim loại; C, D là phi kim.

c) Một trong bốn nguyên tố là khí hiếm.

d) Tất cả các mệnh đề trên đều sai.

111. Nguyên tử X có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ thì ion tạo nên từ X sẽ có cấu hình electron nào sau đây:

a) $1s^2 2s^2 2p^5$; b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$; c) $1s^2 2s^2 2p^6$;

d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; e) Tất cả đều sai.

112. Cation R^+ có cấu hình electron kết thúc ở phân lớp $3p^6$. Vậy R thuộc:

a) Chu kì 2, phân nhóm VIA ; b) Chu kì 3, phân nhóm IA ;

c) Chu kì 4, phân nhóm IA ; d) Chu kì 4, phân nhóm chính VIA;

e) Không xác định.

113. Cơ cấu bền của khí trơ là:

a) Cơ cấu bền duy nhất mà mọi nguyên tử trong phân tử bắt buộc phải đạt được.

b) Cơ cấu có 2 hay 8 electron lớp ngoài cùng.

c) Một trong số các cơ cấu bền thường gặp.

d) Cơ cấu có một lớp duy nhất 2e hoặc từ 2 lớp trở lên với 8e ngoài cùng.

e) Câu c, d đúng.

114. Cho các nguyên tố A, B, C, D, E, F lần lượt có cấu hình electron như sau:

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ D: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ F: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Các nguyên tố nào thuộc cùng chu kì:

a) A, D, F b) B, C, E c) C, D

d) A, B, F e) Cả a, b đều đúng.

115. Cho các nguyên tố có cấu hình electron của các nguyên tố sau:

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; D: $1s^2 2s^2 2p^6$

Các nguyên tố là kim loại nằm trong các tập hợp nào sau đây:

a) A, B, D ; b) A, B ; c) C, D

d) B, C, D ; e) A, B, C, D ; h) Tất cả đều sai

116. Những tính chất nào sau đây biến đổi tuần hoàn:

a) Khối lượng nguyên tử

b) Số lớp electron

c) Thành phần các oxit, hiđroxit cao nhất

d) Hóa trị cao nhất với oxi

e) Số electron lớp ngoài cùng.

117. Nguyên tử X có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^5$ thì ion tạo ra từ X sẽ có cấu hình electron nào sau đây:

a) $1s^2 2s^2 2p^4$ b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ c) $1s^2 2s^2 2p^6$ d) Tất cả đều sa

118. a) Cấu hình electron của một ion là $1s^2 2s^2 2p^6$. Cấu hình electron của nguyên tử tạo ra ion đó có thể là trường hợp nào sau đây?

A. $1s^2 2s^2 2p^6$; B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; C. $1s^2 2s^2 2p^5$

D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$; E. Tất cả đều đúng.

b) Cấu hình electron của một ion X^{2+} là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Cấu hình electron của nguyên tử tạo ion đó là:

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$; C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$; D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

E. Tất cả đều sai.

119. a) Cho nguyên tố $^{39}_{19}X$. X có đặc điểm:

A. Nguyên tố thuộc chu kì 4, phân nhóm chính nhóm I.

B. Số nơtron trong nhân nguyên tử X là 20.

C. X là nguyên tố kim loại có tính khử mạnh, có cấu hình ion X^+ là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

D. Cả A, B, C đều đúng.

b) Biết cấu hình electron của các nguyên tố A, B, C, D, E như sau:

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ D: $1s^2 2s^2 2p^4$

E: $1s^2 2s^2 2p^5$.

Thứ tự tăng tính phi kim của các nguyên tố là trường hợp nào sau đây:

a. A, B, C, D, E b. A, C, D, E

c. B, A, C, D, E d. Tất cả đều sai.

120. a) Nguyên tử của một nguyên tố có cấu tạo bởi 115 hạt. Hạt mang điện nhiều hơn hạt không mang điện 25 hạt. Xác định A, N của nguyên tử trên:

Số khối A là: A. 45 B. 40 C. 42 D. Tất cả đều sai

Số nơtron là: A. 46 B. 45 C. 40 D. 39

b) Cacbon có 2 đồng vị: $^{12}_{6}C$ và $^{13}_{6}C$, oxi có 3 đồng vị $^{16}_{8}O$; $^{17}_{8}O$ và $^{18}_{8}O$. Số phân tử CO_2 có khối lượng trùng nhau nhiều nhất là bao nhiêu?

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

c) Ở 20^0C, $D_{Au} = 19,32g/cm^3$, giả thiết trong tinh thể Au là những hình cầu chiếm 75% thể tích tinh thể. Biết khối lượng của Au là 196,97. Bán kính nguyên tử Au là:

A. $1,48.10^{-8}$cm B. $1,44.10^{-8}$cm

C. $1,84.10^{-8}$cm D. Tất cả sai

d) Cho M là kim loại tạo 2 muối MCl_x, MCl_y và 2 oxit $MO_{0,5x}$; M_2O_y. Tỉ lệ khối lượng của clo trong 2 muối là: 1 : 1,173 và của oxi trong 2 oxit là 1 : 1,352. Xác định khối lượng nguyên tử của M.

A. 54,673 B. 56,05 C. 55,743 D. A và C sai.

121. Lựa chọn nguyên tử hoặc ion hoặc hợp chất thỏa mãn điều kiện sau:

a) Ion có bán kính nhỏ nhất: Ca^{2+}; Mg^{2+}; Ba^{2+}

b) Chất có tính khử mạnh nhất: F^-; Cl^-; Br^-; I^-

c) Chất có tính bazơ mạnh nhất: NH_3; PH_3; SbH_3.

122. Cho biết tổng số electron trong anion AB_3^{2-} là 42. Trong các hạt nhân A cũng như B số proton bằng số nơtron. Số khối của A, B có thể là:

	A	B
a	26	18
b	32	16
c	38	14
d	b không đúng	

123. Cho cấu hình electron $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$. Cấu hình electron trên là của các nguyên tử và ion có số thứ tự tương ứng (Z) nào?

A. Nguyên tử R (Z = 10)
Ion dương M^+ (Z = 11)
Ion dương M^{2+} (Z = 12)
Ion âm X^- (Z = 9)

B. Nguyên tử (Z = 10)
Ion dương M^+ (Z = 11)
Ion dương M^{2+} (Z = 12)
Ion âm X^{2-} (Z = 8)

C. Cả hai dãy trên đều chưa đầy đủ.

D. Đáp số của bạn.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

1. Về mặt trị số, số khối coi như nguyên tử khối. Thực ra về ý nghĩa vật lí có sự khác biệt. Số khối là tổng số các hạt (p, n) có trong hạt nhân nguyên tử. Còn nguyên tử khối là đại lượng vật lí chỉ khối lượng của một nguyên tử gồm khối lượng của p, n và electron. Khối lượng của 1 proton, 1 nơtron đều xấp xỉ bằng 1 đv.C, còn của 1 electron bằng 0,00548 đv.C nên nguyên tử khối bằng tổng khối lượng proton, nơtron, bỏ qua khối lượng electron.

2. Đồng vị là những nguyên tử có cùng số proton (cùng điện tích hạt nhân Z) nhưng khác nhau về số nơtron nên số khối A khác nhau.

a) Mệnh đề này sai vì chất không thể cùng Z (chất gồm đơn chất và hợp chất).

b) Mệnh đề này sai vì các nguyên tố khác nhau có Z khác nhau.

c) Mệnh đề này sai vì các nguyên tố khác nhau có số khối như nhau.

d) Mệnh đề này đúng.

e) Mệnh đề này sai vì đồng vị có cùng số proton nhưng số nơtron khác nhau nên không thể có số khối giống nhau.

3. Cấu hình electron đầy đủ của A: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$

$Z_A = 16$; số khối của A: 16 + 16 = 32 (A là lưu huỳnh)

$B + A \rightarrow B_2A$

$2B + S \rightarrow B_2S$

7,8 g　　11 g

Suy ra lượng S là: 3,2 g

$2B$	+	S	$\rightarrow$	B_2S
2 mol		1 mol		1 mol
0,2 mol		$\frac{3,2}{32} = 0,1$ mol		

0,2 mol B có khối lượng là 7,8 g $\Rightarrow M_B = \frac{7,8}{0,2} = 39$ g

$A_B = N_B + Z_B = 39$

$N_B = 1,25N_A = 1,25 \times 16 = 20$

Suy ra $Z_B = 39 - 20 = 19$ (K).

4. a) Xác định kim loại A, B: Gọi số proton, nơtron, electron trong các nguyên tử A, B tương ứng là: P_A, N_A, E_A và P_B, N_B, E_B. Trong nguyên tử: $P_A = E_A$; $P_B = E_B$. Ta có các phương trình sau:

$$2(P_A + P_B) + (N_A + N_B) = 142 \quad (1)$$

$2(P_A + P_B) - (N_A + N_B) = 42$ (2)

$2P_B - 2P_A = 12$ (3)

Giải hệ các phương trình trên ta được: $P_A = 20$; $P_B = 26$

Suy ra số hiệu nguyên tử: $Z_A = 20$; $Z_B = 26$

Vậy A là Ca ; B là Fe.

b) Phương trình phản ứng điều chế:

• Ca từ $CaCO_3$: $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

$$CaCl_2 \xrightarrow{dpnc} Ca + Cl_2$$

• Fe từ một oxit của sắt (thí dụ: Fe_3O_4):

$$Fe_3O_4 + 4CO \xrightarrow{t^0} 3Fe + 4CO_2\uparrow$$

5. a) Viết cấu hình electron đầy đủ: học sinh tự viết.

A: khí hiếm; B: phi kim nhóm VA; C: kim loại nhóm IIIA; D: kim loại nhóm VIIB; E: phi kim nhóm VA; F: khí hiếm; G: kim loại nhóm IIIB; H: phi kim nhóm VIIA.

b) Không thể xác định nguyên tử khối của các nguyên tố đó vì không biết số N.

c) Với mỗi nguyên tử lớp electron liên kết chặt chẽ với nhân là lớp gần nhất, lớp liên kết với nhân yếu nhất là lớp xa hạt nhân nhất.

6. a) Gọi tổng số hạt của đồng vị 1 là X:

$X + (X + 1) + (X + 2) = 183 \Rightarrow X = 60$

Trường hợp đồng vị 1: $\begin{cases} p + n + e = 60 \\ 2p + n = 60 \end{cases}$

$$\Rightarrow p = n = e = \frac{60}{3} = 20$$

Số khối của đồng vị thứ 1 là: 40

Số khối của đồng vị thứ 2 là: 41

Số khối của đồng vị thứ 3 là 42

b) $M_X = \dfrac{40 + (41 \times 3) + (42 \times 5)}{9} = 41,4$

7. Với nguyên tử có cấu hình electron $(n - 1)d^a.ns^b$ b luôn là 2.

a chọn các giá trị từ 1 đến 10. Trừ hai trường hợp:

* a + b = 6 thay vì a = 4 ; b = 2 phải viết là a = 5 ; b = 1

* a + b = 11 thay vì a = 9; b = 2 phải viết là: a = 10; b = 1.

Cấu hình electron:

Z = 20: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

Z = 21 $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^1\ 4s^2$

Z = 22 $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2\ 4s^2$

Z = 24 $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^4\ 4s^2$

Phải viết lại là: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$

Z = 29 $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^9\ 4s^2$

Phải viết lại là: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$

Z = 31: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^1$

Nhận xét:

– Cấu hình electron của nguyên tử có Z = 20 khác với cấu hình còn lại ở chỗ không có phân lớp 3d.

– Cấu hình electron của các nguyên tử có Z từ 21 đến 31 có phân lớp 3d.

– Cấu hình electron của các nguyên tử có Z = 24 và Z = 29 có 1 electron ở phân lớp 4s.

8. a) $2Z + N = 52 \Rightarrow Z = \dfrac{52 - N}{2}$

Khi Z < 83 ta được sử dụng bất đẳng thức: Z < N < 1,5Z. Thay giá trị của Z vào ta được:

$$\frac{52 - N}{2} < N < 1,5\left(\frac{52 - N}{2}\right)$$

$$52 - N < 2N < 78 - 1,5N \Rightarrow 17 < N < 22$$

N	18	19	20	21
Z	17	16,5 (loại)	16 (loại)	15,5 (loại)

Chỉ có nghiệm Z = 17 thỏa mãn và A < 36. X là phi kim mạnh.

b) $2Z + N = 62 \Rightarrow Z = \dfrac{62 - N}{2}$

$$\frac{62 - N}{2} < N < 1,5\left(\frac{62 - N}{2}\right) \Rightarrow 20,6 < N < 26$$

N	21	22	23	24	25	26
Z	20,5	20	19,5	19	18,5	18
A	loại	42	loại	43	loại	44

Chỉ có cặp nghiệm Z = 20 là thỏa mãn giả thiết A < 43.

9. Cấu hình electron đầy đủ của:

$2p^3$ (A): $1s^2\ 2s^2\ 2p^3 \Rightarrow$ A: chu kì 2, nhóm VA.

$4s^1$ (B): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1 \Rightarrow$ B thuộc chu kì 4, nhóm IA.

$3d^1$ (D): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1 \Rightarrow$ D thuộc chu kì 4, nhóm IIIB.

10. Phương trình điện phân nước: $H_2O \xrightarrow{dp} H_2 + \frac{1}{2}O_2$

Hoặc viết dưới dạng nguyên tử: $H_2O \rightarrow 2H + O$

	$2H$	O
	2 mol	1 mol
	2 × 1,0079 đvC	x đv.C
	1 g	7,9370 g

x = 2 × 1,0079 × 7,9370.

Khối lượng của nguyên tử oxi:

$$2 \times 1{,}0079 \times 7{,}9370 \times 1{,}66005 \times 10^{-27}\ g = 26{,}55981.10^{-27}\ kg$$

11. Trong tinh thể canxi, thực tế các nguyên tử canxi chỉ chiếm 74% thể tích. Còn lại là những khe trống. Vậy thể tích thực của 1 mol canxi tức là 6.10^{23} nguyên tử canxi là: $25{,}87 \times 0{,}74 = 19{,}15\ cm^3$.

Thể tích của một nguyên tử canxi bằng: $V = \dfrac{19{,}15}{6.10^{23}} \approx 3.10^{-23} cm^3$

Nếu coi nguyên tử là một quả cầu thì bán kính của nó là:

$$R = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = \sqrt[3]{\frac{3 \times 3.10^{-23}}{4 \times 3{,}14}} \approx 1{,}97.10^{-8} cm.$$

12. ${}^{27}_{13}Al$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$: có 1 electron độc thân

[↑↓] [↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑↓] [↑| |]

${}_{35}Br$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$: 1 electron độc thân

[↑↓|↑↓|↑]

${}_{15}P$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$: 3 electron độc thân

[↑|↑|↑]

${}_{19}K$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$: 1 electron độc thân

[↑]

${}_{6}C$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$: 2 electron độc thân

[↑|↑|]

${}_{7}N$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$: 3 electron độc thân

[↑|↑|↑]

${}_{16}S$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$: 2 electron độc thân

[↑↓|↑|↑]

${}_{5}B$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$: 1 electron độc thân

[↑| |]

${}_{30}Zn$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^8$: 2 electron độc thân

[↑↓|↑↓|↑↓|↑|↑]

13. Gọi số khối của 3 đồng vị là A_1, A_2 và A_3

Số nguyên tử đồng vị 1 chiếm 79% tổng số nguyên tử và nhiều hơn đồng vị A_2 7,9 lần, như vậy đồng vị A_2 chiếm 10% tổng số nguyên tử, đồng vị A_3 chiếm 11% tổng số nguyên tử.

$$A_1 + A_2 + A_3 = 75$$

$$A_3 - A_1 = 2$$

$$\frac{79A_1 + 10A_2 + 11A_3}{100} = 24,32$$

Giải ra ta có: $A_1 = 24$; $A_2 = 25$; $A_3 = 26$.

14. a) ${}_{3}Li$: $1s^2 2s^1$

${}_{11}Na$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Cặp này là kim loại kiềm vì ở nhóm IA, số electron lớp ngoài cùng bằng nhau.

b) ${}_{17}Cl$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

${}_{8}O$: $1s^2 2s^2 2p^4$

Cặp này là phi kim nhưng electron lớp ngoài cùng khác nhau, tính chất hóa học và hóa trị khác nhau.

c) ${}_{2}He$: $1s^2$

${}_{10}Ne$: $1s^2 2s^2 2p^6$

Cặp này là khí hiếm nhưng số electron ở lớp ngoài cùng khác nhau, tuy vậy cả He lẫn Ne đều có lớp electron ngoài cùng bão hòa.

15. a) Viết cấu hình electron của A, B: học sinh tự viết

b) Số hiệu của A: 17; của B: 20 ; A: phi kim, B: kim loại.

c) $2Z + N_X + N_Y = 72$

$$N_X - N_Y = \frac{1}{10}Z_B = \frac{1}{10} \times 20 = 2$$

$$A_X + A_Y = 72$$

$$2A_Y = 72 - 2 = 70 \Rightarrow A_Y = 35 \text{ ; } A_X = 37.$$

$$\frac{n_X}{n_Y} = \frac{37,25}{98,25}$$

$$M_A = \frac{37 \times 37,25 + 35 \times 98,25}{135,5} = 35,55$$

16. a) Khối lượng riêng của nguyên tử kẽm là khối lượng của $1cm^3$ nguyên tử kẽm.

Thể tích của một nguyên tử kẽm $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

$R = 1,35.10^{-10}m = 1,35.10^{-8}cm$

$V = \frac{4}{3} \times 3,14 \times \left(1,35.10^{-8}\right)^3 = 10,26.10^{-24}\,cm^3$

Một nguyên tử kẽm có khối lượng là 65 đv.C

Vậy $1cm^3$ kẽm nặng $\frac{65}{10,26.10^{-24}} \approx 6.10^{24}$ đv.C.

Ta biết 1 đv.C = $1,66.10^{-24}$g

Vậy khối lượng riêng của nguyên tử kẽm là:

$d = 6.10^{24}.1,66.10^{-24}\ g/cm^3$ hay $d \approx 10g/cm^3$

b) Thể tích hạt nhân nguyên tử kẽm là:

$R = 2.10^{-15}m = 2.10^{-13}cm$

$V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3,14 \times \left(2.10^{-13}\right)^3 \approx 33,49.10^{-39}cm^3$

Thực tế khối lượng nguyên tử tập trung vào hạt nhân nên $1cm^3$ hạt nhân nguyên tử kẽm nặng:

$\frac{65}{32,2.10^{-39}} \approx 2.10^{39}$ đv.C

Hay: $2.10^{39}.1,66.10^{-24} \approx 3,32.10^{15}$g

Hay $3,32.10^{12}$kg hay $3,32.10^9$ tấn.

17. Một cách gần đúng có thể coi nguyên tử khối tính theo đv.C có trị số bằng số khối hạt nhân.

Nguyên tử khối của đồng vị thứ nhất.

(35 + 44) = 79 đvC

Nguyên tử khối của đồng vị thứ hai

[(35 + (44 + 2)] = 81 đv.C

Theo đầu bài cho tỉ lệ về số nguyên tử giữa hai đồng vị là 27 : 23 nên nguyên tử khối trung bình của nguyên tố là:

$\frac{(79 \times 27) + (81 \times 23)}{(27 + 23)} = 79,9$ đv.C

18. a) Cấu hình electron vi phạm quy tắc Hund:

B: $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^{\ 2}$

b) Cấu hình e của A: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$

Z = E = 36

N = 79 − 36 = 43.

19. Cấu hình electron $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ là cấu hình electron của nguyên tử Ne có Z = 10; là cấu hình electron của các cation Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+} và là cấu hình electron của các anion N^{-3}, O^{-2}, F^-

Cấu hình electron của các nguyên tử Na, Mg, Al, N, O, F

Na	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$
Mg	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$
Al	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$
N	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
O	$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$
F	$1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

Na, Mg, Al là các kim loại, chúng có tính khử và tạo các hợp chất có tính bazơ.

Ví dụ: $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

N_2, O_2, F_2 là phi kim, chúng có tính oxi hóa, có khả năng kết hợp trực tiếp với H. Các oxit và hiđroxit có tính axit.

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

N_2O_5 và HNO_3 là các hợp chất có tính axit.

20. Z = 16 (A), cấu hình electron: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$, A thuộc chu kì 3, nhóm VIA là nguyên tố lưu huỳnh (S).

Z = 20 (B): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$, B thuộc chu kì 4, nhóm IIA là canxi (Ca).

Z = 25 (C): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$, C thuộc chu kì 4 nhóm VIIB là mangan (Mn)

Z = 29 (D): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^9$

Hoặc $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$, D thuộc chu kì 4 nhóm IIB là đồng (Cu).

Z = 30 (E): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$, E thuộc chu kì 4, nhóm IIB là kẽm (Zn).

Z = 37 (F): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^1$, F thuộc chu kì 5 nhóm IA là chì (Pb).

21. Phân tử khí CO_2 gồm 1 nguyên tử cacbon và 2 nguyên tử oxi, do đó có thể tạo thành 12 loại khí CO_2. Để đơn giản ta kí hiệu đồng vị ^{12}C là C, còn đồng vị ^{13}C là C'; ^{16}O là O; ^{17}O là O' và ^{18}O là O".

Các phân tử có thể là:

	CO_2	$C'O_2$	CO'_2	$C'O'_2$	CO''_2	$C'O''_2$	COO'
M =	44	45	46	47	48	49	45
	COO"	C'OO'	C'OO"	CO'O"	C'O'O"		
M =	46	46	47	47	48		

22. Thể tích của một mol canxi bằng:

$$V = \frac{\text{khối lượng mol của canxi}}{\text{tỉ khối}} = \frac{40,08}{1,55} = 25,86\ cm^3$$

Thể tích thực của các nguyên tử canxi chỉ chiếm 74%:

$25,86 \times 0,74 = 19,14\ cm^3$.

Thể tích của một nguyên tử canxi: $V = \frac{19,14}{6.10^{23}} \approx 3.10^{-23} cm^3$

$$R_{Ca} = \sqrt[3]{\frac{3 \times 3.10^{-23}}{4 \times 3,14}}$$

– Bán kính gần đúng của nguyên tử canxi là $1,97.10^{-8}$cm

– Bán kính gần đúng của nguyên tử vàng là $1,44.10^{-8}$cm

– Bán kính gần đúng của nguyên tử sắt là $1,28.10^{-8}$cm.

23. a) $\begin{cases} 2Z + N = 95 \\ N = 0,5833(2Z) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2Z + N = 95 \\ 1,1666Z - N = 0 \end{cases} \Rightarrow Z = 30.$

Cấu hình electron của nguyên tử X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$, X ở chu kỳ 4, nhóm IIB, X là Zn.

b) Cấu hình electron của nguyên tử X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$, X ở chu kì 3, nhóm IA.

Cấu hình của electron của nguyên tử Y: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$, Y ở chu kì 4 nhóm IA.

Vậy X là Na và Y là K.

$2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$

a mol 0,5a mol

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

b mol 0,5b mol

$\begin{cases} 0,5a + 0,5b = 0,1 \\ 39a + 23b = 6,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,2 \\ 39a + 23b = 6,2 \end{cases} \Rightarrow a = 0,1 \text{ và } b = 0,1$

$$\%K = \frac{3,9}{6,2} \times 100\% = 62,9\% ;\quad \%Na = 37,1\%$$

24. a) Gọi A là số khối của đồng vị thứ hai.

Áp dụng công thức tính nguyên tử khối trung bình:

$$\frac{54,5 \times 79 + (100 - 54,5)A}{100} = 79,91$$

Giải ra ta được A = 81. Vậy đồng vị thứ 2 của brom là $^{81}_{35}Br$.

b) Gọi x là tỉ lệ % của đồng vị ^{12}C

$$\frac{12 \times x + (100 - x)13}{100} = 12,011$$

Giải ra ta được x = 98,9%, đồng vị $^{12}_{6}C$ và 1,1% $^{13}_{6}C$

25. Cấu hình electron của Ar: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ giống cấu hình electron của K^+, Cl^-, Ca^{2+}, S^{2-}

Cấu hình electron của $_{10}Ne$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ giống cấu hình electron của các ion: Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+}

Cấu hình electron của Kr: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$, giống cấu hình electron của Br^-.

26. A^+: $2p^6$, vậy A có cấu hình $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$, $Z_A = 11$

B^-: $2p^6$, B có cấu hình: $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$, $Z_B = 9$

C^{2+}: $3p^6$, C có cấu hình: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$, $Z_C = 20$

D^{2-}: $3p^6$, D có cấu hình: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$, $Z_D = 16$

E^+: $3p^6$, E có cấu hình: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$, $Z_E = 19$

F^-: $3p^6$, F có cấu hình $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$, $Z_F = 17$.

Tên		*Số e*	*Số p*	*Số n*
A	Na^+	10	11	23 – 11 = 12
	Na	11	11	23 – 11 = 12
B	F^-	10	9	19 – 9 = 10
	F	9	9	19 – 9 = 10
C	Ca^{2+}	18	20	40 – 20 = 20
	Ca	20	20	40 – 20 = 20
D	S^{2-}	18	16	32 – 16 = 16
	S	16	16	32 – 16 = 16
E	K^+	18	19	39– 19 = 20
	K	19	19	39– 19 = 20
F	Cl^-	18	17	35 – 17 = 18
	Cl	17	17	35 – 17 = 18

27. Khối lượng riêng của hạt nhân

Khối lượng của 1 hạt nhân bằng: $m = \dfrac{A}{6,023.10^{23}}$

Khối lượng riêng của hạt nhân: $d = \dfrac{m}{V}$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{A}{6,023.10^{23} \times \frac{4}{3}\pi(1,5.10^{-13})^3 \times (\sqrt[3]{A})^3}$$

$d \approx 1,16.10^{14}$ g/cm^3 = 116.10^6 tấn/cm^3.

28. a) (1) – Khối lượng mol nguyên tử Mg

$4,48.10^{-23} \times 6,02.10^{23} = 26,97$g

Vì khối lượng electron không đáng kể nên khối lượng ion cũng xem bằng khối lượng mol nguyên tử nên:

- Khối lượng mol ion Al^{3+} = $4,82.10^{-23} \times 6,02.10^{23} = 29,01$g.

- Khối lượng mol ion Fe^{3+}: $8,96.10^{-23} \times 6,02.10^{23} = 53,94$g

(2) Như vậy số khối của Mg = 27; Al = 29 và Fe = 54 tương ứng với các đồng vị: $^{27}_{12}Mg$; $^{29}_{13}Al$ và $^{54}_{26}Fe$ thì số nơtron trong hạt nhân của các nguyên tử trên:

Mg có 12p nên số nơtron là : 27 − 12 = 15

Al có 13p nên số nơtron là: 29 − 13 = 16

Fe có 26p nên số nơtron là: 54 − 26 = 28

b) Khối lượng 1 mol Cu (hỗn hợp hai đồng vị)

$$\frac{(63 \times 75) + (65 \times 25)}{100} = 63,5g$$

Khối lượng thanh Cu: 63,5 × 2 = 127 gam.

29. a) P + N + E = 34

$2Z + N = 34$ (1)

$\Rightarrow Z < 17 \Rightarrow Z < N < 1,5Z$

Thay giá trị của n vào phương trình (1): $2Z + Z < 34 \Rightarrow Z < 11$

$2Z + 1,5Z > 34 \Rightarrow Z > 9,7$

$11 > Z > 9,7$. Vậy Z có một giá trị bằng 10, gọi nguyên tử đó là X: $^{24}_{10}X$

b) $_{10}X$: $1s^2\ _{2s}{}^2\ 2p^6$. X thuộc chu kì 2 nhóm IIA.

c) X là khí hiếm, trơ về mặt hóa học, không có các phản ứng hóa học.

30. $_{16}X$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$, X làphi kim thuộc chu kì 3, nhóm VIA. Hợp chất với H: H_2X, oxit cao nhất: XO_3.

$_{18}Y$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$, Y là khí hiếm thuộc chu kì 3, nhóm VIIIA.

$_{24}Z$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^4$

Theo quy tắc bán bão hòa: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$

Z là kim loại thuộc chu kì 4, nhóm VIB, oxit cao nhất ZO.

31. Gọi tỉ lệ phần trăm đồng vị $^{11}_{5}B$ trong tự nhiên bằng x, tỉ lệ phần trăm đồng vị $^{10}_{5}B$ bằng (100 − x), ta có:

$$\frac{x \times 11 + 10(100 - x)}{100} = 10,81$$

Giải phương trình trên ta được x = 81%; $M_{H_3BO_3} = 61,81$.

Cả hai đồng vị B trong H_3BO_3 chiếm tỉ lệ: $\frac{10,81}{61,81} = 0,1748$ hay 17,48%.

Tỉ lệ đồng vị ${}^{11}_{5}B$ trong H_3BO_3 là: $\frac{17,48 \times 81}{100} = 14,16\%$.

32. a) Cấu hình electron đầy đủ:

$1s^2 2s^1$; $1s^2 2s^2 2p^3$; $1s^2 2s^2 2p^6$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$;

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

b) Sở dĩ viết được như vậy là do trong nguyên tử các electron lần lượt chiếm các mức năng lượng từ thấp đến cao. Chỉ khi nào các mức năng lượng thấp đã nhận đủ số electron tối đa thì electron mới chiếm các mức năng lượng cao hơn.

33. a) Dựa vào phương trình tính $\overline{M} = \frac{(63 \times 105) + (65 \times 245)}{105 + 245} = 64,4$

b) Gọi x là tỉ lệ phần trăm ${}^{2}_{1}D$ (đơtêri)

$$\frac{x \times 2 + (100 - x)1}{100} = 1,008$$

Giải ra ta được x = 0,8%

Trong 1 mol nước có khối lượng 18,016g có $2 \times 6,023.10^{23}$ nguyên tử hiđro hay $2 \times 6,023^{23} \times 0,8\%$ đồng vị đơtêri (D)

$$n_{H_2O} = \frac{100}{18,016}$$

Vậy trong 100g nước có:

$$\frac{100 \times 2 \times 6,023.10^{23} \times 8.10^{-3}}{18,016} = 5,35.10^{22}\ D$$

c) – Tìm nguyên tử khối của Mg

– Tìm $\overline{M}$ dựa vào tỉ lệ số nguyên tử của hai đồng vị và khối lượng mỗi đồng vị.

34. ${}_{19}A$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$, A là kim loại nhóm IA, là kim loại kiềm mạnh. Tính chất hóa học cơ bản của A, có tính khử mạnh.

${}_{25}B$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$, là kim loại nhóm VIIB. Tính chất hóa học cơ bản: là kim loại nhưng hoạt động yếu và có nhiều hóa trị. Khi ở hóa trị 7 hiđroxit của nó có tính axit HBO_4.

35. Trong số những nguyên tố có số hiệu nguyên tử từ Z = 1 đến Z = 36 chỉ có nguyên tố neon có cấu hình electron là $1s^2 2s^2 2p^6$ là thỏa mãn cả hai điều kiện nêu trong câu hỏi.

Các nguyên tố khác: He: bên ngoài chỉ có 2e.

Ar: 2/8/8 lớp ngoài cùng có 8e nhưng lớp thứ 3 chưa đủ số electron tối đa. Kr: 2/8/18/8 lớp ngoài cùng có 8e nhưng lớp thứ 4 chưa đủ số electron tối đa.

36. X^+ có 18e, vậy nguyên tử X có 19e ⇒ Z = 19

$A_X = 19 + 20 = 39$

X là kali. Cấu hình electron của X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$

X ở chu kì 4 nhóm IA, có số thứ tự 19.

37. X^- có 18e suy ra nguyên tử X có 17e ⇒ Z = 17

Số khối của X: 17 + 18 = 35

Cấu hình electron của X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

X thuộc chu kì 3, nhóm VIIA.

38. Gọi x là thành phần phần trăm về số nguyên tử của đồng vị ^2_1H:

$$\frac{1 \times x + 2(100 - x)}{100} = 1,008$$

Giải phương trình trên ta có x = 99,2%. Thành phần phần trăm của đồng vị ^2_1H là 0,8%.

$$1 \text{ ml nước} = 1 \text{ g nước} = \frac{1}{18} \text{mol nước}$$

Trong 1 mol nước có $6,02.10^{23}$ phân tử H_2O

Vậy trong 1 ml nước có: $\frac{1}{18} \times 6,02.10^{23} \times 2 \times \frac{0,8}{100}$ = $5,35.10^{23}$ nguyên tử của đồng vị ^2_1H.

39. Lập hệ phương trình: $(Z_A + N_X) + (Z_A + N_Y) = 72$ (1)

$$N_X - N_Y = \frac{Z_B}{8} \quad (2)$$

Giải ra: $N_X = 20 \Rightarrow A_X = 37$

$N_Y = 18 \Rightarrow A_Y = 35$

Với tỉ lệ số nguyên tử: X : Y = 32,75 : 98,25

Số nguyên tử X = $\frac{32,75}{98,25}$ số nguyên tử Y.

Khối lượng mol trung bình của A:

$$\frac{(32,75 \times 37) + (98,25 \times 35)}{(32,75 + 98,25)} = 35,5 \text{ g.}$$

40. S có Z = 16: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$

↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	↑↓	↑↓ ↑ ↑
$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^4$

Chu kì 3, nhóm VIA

Cu có Z = 29

[↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓|↑↓|↑↓] [↑]

$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $3d^{10}$ $4s^1$

Chu kì 4, nhóm IB.

41. Cấu hình electron của A: [khí hiếm] $(n-1)d^{\alpha}$ ns^1 là:

Với $\alpha = 0 \Rightarrow$ cấu hình A: [khí hiếm] ns^1, đây là cấu hình các nguyên tố kim loại kiềm (trừ H).

Với $\alpha = 5 \Rightarrow$ cấu hình A: [khí hiếm] $(n-1)d^5ns^1$, đây là cấu hình các nguyên tố nhóm VIB (tức Cr, Mo, W).

Với $\alpha = 10 \Rightarrow$ cấu hình A: [khí hiếm] $(n-1)d^{10}ns^1$, đây là cấu hình các nguyên tố nhóm IB (tức Cu, Ag, Au).

42. Tỉ lệ $\dfrac{\text{số proton (p)}}{\text{số nơtron (n)}} = \dfrac{13}{15}$ hay $\dfrac{26}{30}$

$A = P + N = 56$; $Z = 26$.

43. Số điện tích hạt nhân của $A = \dfrac{3,2.10^{-18}}{1,6.10^{-19}} = 20$ (Ca)

Vậy A_1 là CaO.

– B ở chu kì 2, nhóm IVA (B là cacbon). Vậy B_1 là CO_2.

M: $CaCO_3$; A_1: CaO; B_1: CO_2; D_1: H_2O; A_2: $Ca(OH)_2$; D_2: HCl; A_3: $CaCl_2$; D_3: Na_2CO_3; E_1: $Ba(OH)_2$; B_2: $Ba(HCO_3)_2$; E_2: KOH; B_3: K_2CO_3; E_3: $Ca(NO_3)_2$.

44. A có cấu hình electron: $1s^22s^22p^63s^23p^6$

Cấu tạo nguyên tử trong A: 3 lớp, 5 phân lớp, 8e ở lớp ngoài cùng, đạt cấu hình bền.

Tiểu phân phù hợp: Ar; Cl^-; S^{2-}; Ca^{2+}; K^+.

Công thức phân tử của A: Ar; Cl_2; S_8; Sn; KCl; K_2S, $CaCl_2$; CaS

45. a) Là các nguyên tố:

$Z = 6$ $(1s^22s^22p^2)$ [↑↓] [↑↓] [↑|↑|] Nguyên tố C

$Z = 8$ $(1s^22s^22p^4)$ [↑↓] [↑↓] [↑↓|↑|↑] Nguyên tố O

$Z = 14$ $(1s^22s^22p^63s^23p^2)$

[↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑↓] [↑|↑|] Nguyên tố Si

$Z = 16$ $(1s^22s^22p^63s^23p^4)$

[↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑↓] [↑↓|↑|↑] Nguyên tố S

b) Công thức phân tử của các hợp chất:

CO; CO_2; SiC; CS_2; SiO_2; SO_2; SO_3

46. a) Nguyên tố A lớp ngoài cùng $4s^2$ $4p^x$

$x \le 2$ thì a là kim loại.

$3 \le x \le 5$ thì A là phi kim.

Nguyên tố B lớp ngoài cùng $4s^y$ $(y \le 2)$

Vậy B là kim loại.

$x + y = 7$ nếu $y = 1$ thì $x = 6$ (loại)

$y = 2$ thì $x = 5$ (đúng).

b) Vậy cấu hình electron của A: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$

Cấu hình electron của B: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

47. Cấu hình electron viết dưới dạng ô lượng tử:

A:	[↑↓] [↑↓] [↑ | ↑ |]	có 2 electron độc thân
B:	[↑↓] [↑↓] [↑ | ↑ | ↑]	có 3 electron độc thân
C:	[↑↓] [↑↓] [↑↓ | ↑ | ↑]	có 2 electron độc thân
D.	[↑↓] [↑↓] [↑↓ | ↑↓ | ↑↓]	không có electron độc thân

48. $\begin{cases} 2Z + N = 58 \\ (Z + N) - Z = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} N = 20 \\ Z = 19 \end{matrix} \Rightarrow A = 20 + 19 = 39$

Cấu hình electron của X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$. X là kim loại kiềm

$$2X + 2H_2O \rightarrow 2XOH + H_2$$

2 mol   1 mol

$\frac{11,7}{39} = 0,3$mol   0,15 mol

$V = 22,4 \times 0,15 = 3,36$ lít

49. a) Nguyên tố: R: Na

X: Cl

• Hợp chất và các loại liên kết: NaCl, liên kết ion.

b) Xác định nguyên tố A

A có thể là: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1 \rightarrow$ Số thứ tự 19: K

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1 \rightarrow$ Số thứ tự 24: Cr

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1 \rightarrow$ Số thứ tự 29: Cu

Công thức hợp chất giữa A, X

KCl, $CrCl_3$, $CuCl$, $CuCl_2$.

50. a) Trong một chu kì I_1 tăng theo chiều tăng của số hiệu nguyên tử do lực hút giữa hạt nhân nguyên tử và electron lớp ngoài cùng càng mạnh. Tuy nhiên trong mỗi chu kì ta cũng thấy có trường hợp bất thường như ở chu kì 3: I_1 (P) > I_1 (S)

Cấu hình electron của $_{15}P$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$ [↑↓] [↑ | ↑ | ↑]

Cấu hình electron của $_{16}S$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$ [↑↓] [↑↓|↑|↑]

Trong nguyên tử S, electron p thứ tư cùng chiếm một obitan với 1 electron p khác nên bị đẩy mạnh hơn nếu chỉ có mình nó trong 1 obitan. Do đó electron thứ tư dễ bị tách ra khỏi nguyên tử. Cấu hình electron của P là cấu hình bán bão hòa p^3 khá bền vững.

b) Đi từ trái sang phải trong một chu kì, nhiệt độ nóng chảy của các đơn chất tăng từ các kim loại đến á kim và giảm đột ngột ở các phi kim.

Giải thích: Nhiệt độ nóng chảy của một chất phụ thuộc vào 2 yếu tố:

– Cấu trúc tinh thể của chất rắn.

– Liên kết trong chất rắn.

Thí dụ: Trong chu kì 3, nhiệt độ nóng chảy của các kim loại tăng từ Na → Mg → Al, tăng đột ngột ở Si rồi giảm đột ngột ở P. Do Si có cấu trúc tinh thể nguyên tử. P có cấu trúc tinh thể phân tử P_4.

51. $$V_{\text{hạt nơtron}} = \frac{4}{3} \times 3{,}14\,(1{,}5.10^{-13}\text{cm})^3 = 14{,}13.10^{-39}\text{cm}^3$$

$$D_{\text{hạt nơtron}} = \frac{1{,}675.10^{-27}\,\text{kg}}{14{,}13.10^{-39}\,\text{cm}^3} = 0{,}118.10^{12}\text{kg/cm}^3$$

$$= 118.10^9\ \text{kg/cm}^3.$$

52. a) Các hạt trong đồng vị X_1: 18 = p + n + e. Các loại hạt bằng nhau. Vậy số hạt của mỗi loại: $\frac{18}{3} = 6$.

Số khối của đồng vị $X_1 = 12$

Số khối của đồng vị $X_2 = 20 - 6 = 14$

(số hạt electron của X_1 và X_2 bằng nhau)

$$\overline{A}_x = \frac{(12 \times 50) + (14 \times 50)}{100} = 13$$

b) Gọi số khối của Y là A_y và của Z là A_z; z là số nguyên tử của đồng vị Z. Suy ra số nguyên tử đồng vị Y là 0,37z.

$$\begin{cases} A_z + A_y = 128 \\ \dfrac{0{,}37z \times A_y + z \times A_z}{0{,}37z + z} = 63{,}54 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên ta có: $A_z = 63$ và $A_y = 65$

53. $$\begin{cases} Z_A + Z_D + Z_E = 16 \\ Z_A + 3Z_D = 10 \end{cases} \Rightarrow Z_E - 2Z_D = 6$$

Z_D	1	2	3	4
Z_E	8	6	12	14
Z_A	7	8	1	-2
		loại	loại	loại

$Z_D = 2$ loại vì D là khí trơ

$Z_D = 3$, $Z_A = 1$ loại vì Li và H không thể tạo hợp chất LiH_3

$Z_S = 1$ (H) ; $Z_E = 8$ (O) ; $Z_A = 7$ (N). Nghiệm này phù hợp vì AD_3 là NH_3.

54. Cấu hình electron của nguyên tử nguyên tố A. Tổng số electron trong các phân lớp p là 11 thì trong cấu hình này chỉ có 2 phân lớp p và cấu hình hợp lí là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.

Nguyên tố này có tổng số electron = 17

$2Z_A = 34$; $2Z_B = 34 - 12 = 22$. Vậy $Z_B = 11$

Cấu hình electron của nguyên tử nguyên tố B:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Các lớp điện tử của B: B (2/8/1); A(2/8/7)

Vậy khi kết hợp giữa A và B tạo hợp chất X thì X là một muối công thức BA (NaCl).

Muối này khi hòa tan vào nước cho môi trường trung hòa.

55. a) Đồng vị phóng xạ là hiện tượng phóng xạ của hạt nhân các nguyên tử bền tự phân hủy và phóng xạ ra các hạt vật chất khác nhau như α, β kèm theo bức xạ điện từ như tia γ.

$$\overline{M}_{Mg} = \frac{24 \times 79 + 25 \times 10 + 26 \times 11}{100} = 24,32$$

b) $$\overline{M}_{Ne} = \frac{20 \times 91 + 22 \times 9}{100} = 20,18$$

56. a) $R_{\text{nguyên tử Al}} = 1,43.10^{-8}cm$

$$V_{\text{nguyên tử Al}} = \frac{4}{3} \times 3,14 \times (1,43.10^{-8}cm)^3 = 12,243.10^{-24}cm^3$$

$$m_{\text{nguyên tử Al}} = 27 \times 1,66.10^{-24}g$$

$$D_{\text{nguyên tử Al}} = \frac{27 \times 1,66.10^{-24}\,g}{12,243.10^{-24}\,cm^3} = 3,66 \text{ g/cm}^3$$

b) Thực tế $V_{\text{nguyên tử}}$ chiếm 74% thể tích tinh thể. Vậy D thực tế của nhôm.

$$\frac{3,66 \times 74}{100} = 2,7 \text{ g/cm}^3.$$

57. a) Cấu hình electron đầy đủ của nguyên tử nguyên tố X:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^5$

$Z_X = 53$ (số hiệu của X)

$A_X = N_X + Z_X$ mà $\frac{N_X}{Z_X} = 1,3962 \Rightarrow N_X = 74$

$A_X = 74 + 53 = 127$

X thuộc chu kì V, phân nhóm chính nhóm VII tên là iốt và là phi kim.

b) N_Y: $\frac{N_X}{N_Y} = 3,7$. Thay $N_X = 74$ ta có $N_Y = 20$

Cho X + Y → XY

1 mol 1 mol 1 mol

Vậy cứ 1 mol nguyên tử X cần 1 mol nguyên tử Y

Cứ 1,0725 gam Y tác dụng hết với X ⇒ 4,565 g XY.

Vậy lượng X tham gia phản ứng là:

$4,565 - 1,0725 = 3,4925$ g

$n_Y = n_X = \frac{3,4925}{127} = 0,0275$ mol

M_Y hay $A_Y = \frac{1,0725}{0,0275} = 39$

$Z_Y = A_Y - N_Y = 39 - 20 = 19$

Cấu hình electron của Y: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$.

Y thuộc chu kì 4, nhóm IA, có tên là kali và là kim loại hoạt động hóa học mạnh.

58. Gọi x là thành phần % của đồng vị ^{65}Cu

$$\frac{65 \times x + (100 - x)63}{100} = 63,54$$

Giải ra ta được x =27% ^{65}Cu và 73% ^{63}Cu

$M_{CuCl_2} = 134,54$

Thành phần % của hai đồng vị Cu trong $CuCl_2$:

$$\frac{63,54}{134,54} = 0,47 = 47\%$$

Thành phần % ^{63}Cu trong $CuCl_2$: $\frac{63 \times 0,73}{134,54} \times 100\% = 34,18\%$

59. Hoàn thành các phản ứng hạt nhân:

a) $^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H \rightarrow 2^{4}_{2}He$

b) $^{23}_{11}Na + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{1}_{1}H + ^{26}_{12}Mg$

60. a) (1) N + Z + tổng số e = 180; Z = tổng số electron. Vậy:

$$\begin{cases} N + 2Z = 180 \\ \dfrac{2Z}{N} = 1,432 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N + 2Z = 180 \\ 2Z = 1,432N \end{cases}$$

$N + 2Z = 180$

$-1,432N + 2Z = 0$

$2,432N = 180 \Rightarrow N = 74$

$Z = \dfrac{180 - 74}{2} = 53$

Nguyên tố X là iot (I_2) cấu hình electron của I.

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^5$

(2) Iot là phi kim yếu nhất trong các halogen

- Có tính oxi hóa: $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$ (khí)

$2Al + 3I_2 \rightarrow 2AlI_3$

- Hiđroxit ứng với axit cao nhất có tính axit và có tính oxi hóa

- Cấu tạo vỏ electron của iot lớp ngoài cùng có 7e nên có khả năng thâu thêm 1e vào lớp ngoài cùng, nên có tính oxi hóa.

- Có hóa trị cao nhất với oxi là 7 nên tạo hiđroxit có công thức HIO_4.

b) - Không có electron thuộc 3d: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1 \Rightarrow Z = 19$, có 1 electron hóa trị.

- Có electron thuộc 3d: vì $4s^1$ chưa bão hòa nên cấu hình electron 3d chỉ có hai trường hợp:

* Bán bão hòa: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1 \Rightarrow Z = 24$, có 6 electron hóa trị.

* Bão hòa: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1 \Rightarrow Z = 29$, lẽ ra có 11 electron hóa trị theo định nghĩa tuy nhiên do lớp 3 bão hòa nên chỉ có thể thêm 1 hoặc 2 electron thuộc 3d có thể tham gia vào phản ứng hóa học nên số electron hóa trị có thể đến 3.

61. a) (1) X là khí hiếm, vì X có cấu hình electron của khí hiếm. Y là kim loại, vì cấu hình electron của Y:

$1s^22s^22p^63s^2$ - lớp ngoài cùng có 2 electron, thể hiện tính khử.

Z là phi kim, vì cấu hình electron của Z:

$1s^22s^22p^5$ - lớp ngoài cùng có 7 electron, thể hiện tính oxi hóa.

(2): Tính chất hóa học quan trọng của Y là tính khử:

$Y - 2e \rightarrow Y^{2+}$

Ví dụ: $Y + Cl_2 \rightarrow YCl_2$

$2Y + O_2 \rightarrow 2YO$

$Y + 2HCl \rightarrow YCl_2 + H_2\uparrow$

– Tính chất hóa học quan trọng của Z là tính oxi hóa:

$Z + 1e \rightarrow Z^-$

Ví dụ: $Z_2 + 2Na \rightarrow 2NaZ$.

b) (1) Cu (2/8/18/1): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$

– Có 1e ở 4s nên có hóa trị 1.

– Tách thêm 1e ở 3d nên có hóa trị 2.

(2) Trong công nghiệp luyện đồng từ quặng chancopirit qua các giai đoạn: đốt quặng, nung sản phẩm với than và cát để tách xỉ, sau cùng thổi không khí nén vào sản phẩm nóng chảy.

$$2CuFeS_2 + 5O_2 + 2SiO_2 \rightarrow 2Cu + \underset{(xỉ)}{2FeSiO_3} + 4SO_2$$

$FeSiO_3$; xỉ được loại bỏ

Cu thu được là đồng thô

Để được Cu nguyên chất thì thực hiện sự điện phân với:

– Cực dương là miếng đồng thô.

– Cực âm là miếng đồng nguyên chất.

Dung dịch chất điện phân là dung dịch $CuSO_4$.

Khi điện phân thì đồng thô tan vào dung dịch và sau đó bám vào điện cực âm.

62. Phương trình phản ứng:

$$^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^4_2He + {}^A_ZX$$

$$210 = A + 4 \Rightarrow A = 206$$

$$84 = Z + 2 \Rightarrow Z = 82 \Rightarrow {}^A_ZX \text{ là } {}^{206}_{82}Pb$$

63. $$\overline{Y} = \frac{(79 \times 55) + (81 \times 45)}{100} = 79,9$$

Tính $\overline{X}$: $M_{XY_2} = M_X + 2M_Y$

$$\frac{M_{\overline{X}}}{2M_{\overline{Y}}} = \frac{28,51}{71,49}. \text{ Thay } \overline{Y} = 79,9$$

$$M_{\overline{X}} = 63,74$$

Gọi đồng vị thứ 2 của X có khối lượng A_2

$$\frac{(65 \times 27) + (73 \times A_2)}{100} = 63,74 \Rightarrow A_2 = 63$$

64. a) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$ Z = 20 là canxi, là kim loại và thuộc chu kì 4, nhóm IIA.

b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ Z = 13 là nhôm, là kim loại thuộc chu kì 3, phân nhóm chính nhóm III.

c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ Z = 17 là clo, là phi kim thuộc chu kì 3 nhóm VIIA.

d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ Z = 35 là brom, thuộc chu kì 4, nhóm VIIA.

e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1$ Z = 55 là nguyên tố Cs, thuộc chu kì 6, nhóm IA.

f) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ Z = 18 là Ar, nguyên tố khí hiếm thuộc chu kì 3, nhóm VIIIA.

65. a) (1) Các nguyên tử và ion có cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6$

X^+ là Na^+ ; Y^- là F^- và Z là Ne (neon)

(2) Cấu hình electron của nguyên tử trung hòa và tính chất:

X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ là nguyên tố Na, có tính khử mạnh.

$$Na + H_2O \rightarrow NaOH + \frac{1}{2}H_2$$

Y: $1s^2 2s^2 2p^5$ là nguyên tố F, có tính oxi hóa mạnh.

$$F_2 + H_2 \rightarrow 2HF$$

b) (1) Gọi số proton là Z, số nơtron là N.

• *Cách 1:*

$$2Z + N = 34 \qquad (1)$$

$$Z = 17 - \frac{N}{2} \text{ nên } Z \le 17$$

Mặt khác $1 \le \frac{N}{Z} \le 1,5 \le 1,5Z$. Thay vào (1)

$3,5Z \ge 34 \qquad Z \ge 9,7$

$9,7 \le Z \le 17$ (Z là một số nguyên)

$A = 34 - Z$

Z	10	11	12	13	14	15	16
A	24	23	22	21	20	19	18

Nguyên tố là Na có A = 23 ; Z = 11

Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

(2) Nguyên tố là kim loại điển hình, dễ nhường electron để trở thành Na^+.

• *Cách 2:* (nếu giả thiết $\frac{N}{Z} < 1,2$)

$$2Z + N = 34$$

Vì N > Z nên $3Z < 34 \rightarrow Z < \frac{34}{3} < 11,3$

Mặt khác Z < N < 1,5Z nên 2Z + N < 2Z + 1,5Z

hay $34 < 3,5N \rightarrow Z < \frac{34}{3,5} = 9,7$

$$9,7 < Z < 11,3$$

Z là một số nguyên vậy Z có thể là 10 hoặc 11.

Nếu $Z = 10 \rightarrow N = 14 \rightarrow \frac{N}{Z} = 1,4$ (loại) vì trái với giả thiết.

Nếu $Z = 11 \rightarrow N = 12 \rightarrow \frac{N}{Z} = 1,09$ (nhận)

66. Các phương trình phản ứng biến đổi hạt nhân:

a) ${}^{61}_{28}Ni + {}^{1}_{1}H \longrightarrow {}^{61}_{29}Cu + {}^{1}_{0}n$

b) ${}^{10}_{5}B + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{7}_{3}Li + {}^{4}_{2}He$

c) ${}^{27}_{13}Al + {}^{1}_{1}H \longrightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^{4}_{2}He$

d) ${}^{82}_{34}Se + {}^{1}_{1}H \longrightarrow {}^{83}_{35}Br \longrightarrow {}^{82}_{35}Br + {}^{1}_{0}n$

67. a) A: có cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$; ở chu kì 3, nhóm IA, ô 11

B: có cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$; ở chu kì 3, nhóm IIIA; ô 13.

C: có cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; ở chu kì 3, nhóm VIIA; ô 17.

b) $\overline{Z} = \frac{32}{2} = 16$ và cho $Z_A < Z_B$. Vậy A phải ở chu kì 2 hoặc 3. Nếu A thuộc chu kì 2 thì B thuộc chu kì 3 thì $Z_A + Z_B$ lớn nhất chỉ bằng 28. Giả thiết này trái với đầu bài. Vậy A phải thuộc chu kì 3 và B thuộc chu kì 4:

$$\begin{cases} Z_A + 8 = Z_B \\ Z_A + Z_B = 32 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_A = 12 \\ Z_B = 20 \end{cases}$$

Cấu hình electron của A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Cấu hình electron của A^{2+}: $1s^2 2s^2 2p^6$

Cấu hình electron của B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Cấu hình electron của B^{2+}: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Tính chất đặc trưng của nguyên tố này là tính khử.

68. a) Một nguyên tố được gọi là phóng xạ khi hạt nhân của một số nguyên tử của nguyên tố đó tự phân rã thành hạt nhân của nguyên tử của một nguyên tố khác.

Ví dụ: ${}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$

b) Các phản ứng hạt nhân:

$$^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{1}_{0}n + ^{12}_{6}A$$

$$^{37}_{17}Cl + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{34}_{16}X$$

Cấu hình electron của A: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$; A là cacbon, số thứ tự 6; chu kì 2, nhóm IVA.

Cấu hình electron của X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$; X là lưu huỳnh, số thứ tự 16; chu kì 3, nhóm VIA.

69. Câu phát biểu sai: A.

70. Câu trả lời đúng: b.

71. Câu trả lời đúng: D.

72. Câu trả lời đúng: C.

73. Câu trả lời đúng: a, c, d.

74. Câu trả lời đúng: d.

75. Câu trả lời không đúng: D.

76. Câu trả lời đúng: D.

77. Câu trả lời đúng: A

78. Câu trả lời đúng: D.

79. Câu trả lời đúng: D.

80. Câu trả lời đúng: b, c.

81. Câu trả lời đúng: C.

82. Câu trả lời đúng: D.

83. Câu trả lời đúng: D.

84. Câu trả lời đúng: D.

Hai nguyên tử có cùng kí hiệu nguyên tố là 2 nguyên tố đồng vị, có cùng kí hiệu Z và cùng số proton trong nhân.

85. Câu trả lời đúng: b

$$2\,^{239}_{93}X \longrightarrow ^{239}_{94}Y + ^{239}_{92}Z;\quad ^{239}_{93}X \text{ là:}$$

86. Câu trả lời đúng: A.

$15x + 8y + 3 = 50$ hay $15x + 8y = 47$

x	1	2	3
y	4	2,125	0,25
	nhận	loại	loại

Ion $P_xO_y^{3-}$ là PO_4^{3-}.

87. Đáp số đúng: câu B.

$16n + 8m + 2 = 50$ hay $16n + 18m = 48$

$2n + m = 6$

n	1	2
m	4	2
	nhận	loại

Vậy ion $S_nO_m^{2-}$ là SO_4^{2-}.

88. Đáp số đúng: B

Gọi số khối của đồng vị thứ nhất là A_1 và thứ hai là A_2 ($A_2 > A_1$):

$$\begin{cases} \dfrac{3A_1 + A_2}{4} = 35,5 \\ A_2 - A_1 = 2 \end{cases}$$, giải ra ta có: $A_1 = 35$ và $A_2 = 37$.

89. (1) Kim loại; (2) Phi kim; (3) Khí hiếm; (4) Kim loại.

90. Câu trả lời đúng: B

91. a) Câu trả lời đúng: D

b) Câu trả lời đúng: C.

92. a) Câu trả lời đúng: A

b) Câu trả lời đúng: C.

93. Câu trả lời đúng: C.

Nguyên tố có oxit là RO_3, vậy nó ở nhóm VI, hợp chất với hiđro có dạng RH_2. Trong phân tử, hiđro chiếm 5,88%, vậy phần trăm của R là (100 – 5,88) = 94,12%. Ta có tỉ lệ:

$$\frac{M_R}{2M_H} = \frac{94,12}{5,88} \Rightarrow \frac{M_R}{2 \times 1} = \frac{94,12}{5,88} \Rightarrow M_R = 32 \text{ đv.C.}$$

Nguyên tố đó là lưu huỳnh (S).

94. Câu trả lời đúng: B.

95. Câu trả lời đúng: B.

96. Câu trả lời đúng: C.

97. Câu trả lời đúng: B.

98. Câu trả lời đúng: B và C.

99. Đáp số đúng: A.

Phân tử X có 5 nguyên tử của A và B vậy A và B chỉ có thể nhận các hóa trị 2 và 3 và công thức của X có thể là: A_2B_3 hoặc A_3B_2:

$$\begin{cases} Z_A - Z_B = 16 \\ 2Z_A + 3Z_B = 72 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_B = 8 \\ Z_A = 24 \end{cases}$$

hoặc $\begin{cases} Z_A - Z_B = 16 \\ 3Z_A + 2Z_B = 72 \end{cases}$ giải ra $Z_A = 20,8$ lẻ nên loại.

Vậy A: crom; B: oxi và X có công thức Cr_2O_3.

100. Câu trả lời đúng: A.

101. Đáp số đúng: A.

$n + p + e = 52$ hay $2p + n = 52 \Rightarrow p + n = 52 - p$

$n + p < 36$ hay $52 - p < 36 \Rightarrow p > 16$ hay $2p > 32$

$\Rightarrow n < 20$

p	17	18	19	20
n	18	17	16	15

Chỉ có cặp nghiệm $p = 17$, $n = 18$ thỏa mãn $2p + n = 52$.

102. Đáp số đúng: A

Cấu hình electron của X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$

$Z_X = 35$, số hạt mang điện: $2Z = 70$, số hạt không mang điện:

$70 \times 0,6429 = 45$

Nguyên tử khối của X = 35 + 45 = 80.

103. Đáp số đúng: A.

Tính Z của M: $\begin{cases} n + p + e - 1 = 92 \\ \dfrac{n + p}{e - 1} = \dfrac{16}{7} \end{cases} \Rightarrow e = 29$

Mà ta đã biết: p = e = z. Cấu hình electron của M (Cu):

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2$.

104. Câu trả lời đúng: A.

Với nguyên tố B cấu hình là:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$; $Z = 17$

Với nguyên tố A ở phân lớp 3s chỉ có 1 electron (theo giả thiết của đầu bài), vậy A có cấu hình:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$; $Z = 11$

105. a) Câu trả lời đúng: E

b) Câu trả lời đúng: A.

106. Câu trả lời đúng: E.

107. $M_{XCO_3} = M_X + 60$

$M_{YCO_3} = M_Y + 60 = M_X + 60 + 16 \rightarrow M_Y = M_X + 16$

$M_{Y'CO_3} = M_Z + 60 = M_X + 60 + 32 \rightarrow M_{Y'} = M_X + 32$

$M_X + M_Y + M_{Y'} = 3M_X + 48$ (1)

$Z_X + N_X + Z_Y + N_Y + Z_{Y'} + N_{Y'} = 120$ (2)

Từ (1) và (2) rút ra: $M_X = 24$ (Mg)

$M_Y = 24 + 16 = 40$ (Ca)

$M_{Y'} = 24 + 32 = 56$ (Fe)

Ba kim loại đó là Mg, Ca, Fe.

108. Câu trả lời đúng: A.

Cấu hình electron:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^{10}\ 6p^6\ 7s^2\ 5f^3\ 6d^1$

X thuộc ô 92, ô thứ 3 họ Actini.

Có thể theo lớp:

$\underbrace{1s^2}_{2}\ \underbrace{2s^2 2p^6}_{8}\ \underbrace{3s^2 3p^6 3d^{10}}_{18}\ \underbrace{4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14}}_{32}\ \underbrace{5s^2 5p^6 5d^{10} 5f^3}_{21}\ \underbrace{6s^2 6p^6 6d^1}_{9}\ \underbrace{7s^2}_{2}$

Tổng số electron = 92 = Z.

109. Đáp số đúng: B.

Theo đầu bài ta có: $\begin{cases} p + e + n = 36 \\ p + e = 2n \end{cases}$

Giải ra ta có: n = 12 ; p = e = 12. Nguyên tử khối của X = 24.

110. Mệnh đề đúng: (a); (c).

111. Câu trả lời đúng: c).

112. Câu trả lời đúng: câu c).

113. Câu trả lời đúng: câu e).

114. Câu trả lời đúng: câu e)

115. A là kim loại; B là kim loại; C là phi kim; D là khí hiếm. Vậy câu trả lời đúng là b) A, B.

116. Những tính chất biến đổi tuần hoàn: c, d, e.

117. Câu trả lời đúng: c).

118. a) Đầu bài không cho biết là ion dương hay âm nên câu trả lời đúng là E: Tất cả đều đúng.

b) Câu trả lời đúng: B.

119. a) Câu trả lời đúng là D.

b) Câu trả lời đúng: a.

120. a) Số khối A: D; số nơtron: B

b) Câu trả lời đúng: C

c) Đáp số đúng: B

d) Câu trả lời đúng: C.

121. a) Ion Mg^{2+}; Mg ở chu kì 3 của bảng hệ thống tuần hoàn có bán kính nhỏ nhất so với Ca và Ba ở chu kì 4 và chu kì 6.

b) Ion I^- có tính khử mạnh nhất vì theo chiều tăng của điện tích hạt nhân F^-, Cl^-, Br^-, I^- bán kính nguyên tử tăng dần nên electron càng xa hạt nhân, do đó I^- dễ nhường electron nhất, tức có tính khử mạnh nhất.

c) Chất NH_3 có tính bazơ mạnh nhất vì N có mật độ âm điện lớn nhất, dễ nhận proton vào nhất. Trong một nhóm, càng đi xuống, hợp chất hidrua càng có tính axit tăng dần nghĩa là càng có tính bazơ giảm.

122. Đáp số đúng: d

Gọi x, y: số protn trong các hạt nhân của A, B ta có:

$$x + 3y = 42 - 2 = 40$$

Do đó $y < \frac{40}{3} = 13,33 \Rightarrow$ B phải thuộc chu kì 2. Vì là phi kim (tạo anion) nên B chỉ có thể là F, O hoặc N.

- Nếu là F: ($y = 9$) thì $x = 40 - (3 \times 9) = 13 \Rightarrow$ Al (loại).
- Nếu là O ($y = 8$) thì $x = 30 - (3 \times 8) = 16$ đó là S (đúng).
- Nếu là N: ($y = 7$) thì $x = 40 - (3 \times 7) = 19$ ứng với K (loại).

Vậy: A là S có số khối: $16 + 16 = 32$

B là O có số khối: $8 + 8 = 16$.

123. Câu trả lời đúng: C.

Nguyên tử R: $Z = 10$

Ion dương M^+: $Z = 11$; M^{2+}: $Z = 12$; M^{3+}: $Z = 13$

Ion âm: X^{-1}: $Z = 9$; X^{-2}: $Z = 8$; X^{-3}: $Z = 7$.

Chương 2

BẢNG TUẦN HOÀN VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

124. Nguyên tử X, anion Y^-, cation Z^+ đều có cấu hình electron ở lớp ngoài cùng là $4s^2\ 4p^6$.

a) Các nguyên tố X, Y, Z là phi kim hay kim loại?

b) Cho biết vị trí (chu kì, nhóm) của X, Y, Z trong bảng tuần hoàn.

c) Nêu tính chất hóa học đặc trưng nhất của Y và Z, minh họa bằng phản ứng hóa học.

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH Sư phạm I và HV Hành chính Quốc gia, năm 2000)

125. a) Cation X^+ có cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng là $2p^6$.

(1) Viết cấu hình electron và sự phân bố electron theo obitan của nguyên tố X.

(2) Nguyên tố X thuộc chu kì nào? Phân nhóm nào? Là nguyên tố gì?

b) Viết cấu hình electron của các nguyên tử Be (Z = 4) và F (Z = 9). Cation X^{2+} nào có cấu hình electron $1s^2$? Các nguyên tố nào có cấu hình electron lớp ngoài cùng s^2p^6?

126. a) Anion X^- và cation Y^{2+} đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $3s^2\ 3p^6$. Viết cấu hình electron của nguyên tử X và Y. Xác định vị trí (ô, nhóm, chu kì) của X trong bảng hệ thống tuần hoàn.

b) Nguyên tố A có cấu hình electron $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$. Hãy xác định vị trí của nguyên tố này trong bảng hệ thống tuần hoàn và hợp chất đơn giản nhất với hiđro.

127. Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố có Z = 24, Z = 29, Z = 30. Cấu hình electron của chúng có đặc điểm gì? Tại sao nguyên tố Cu ở nhóm IB, Zn ở nhóm IIB.

128. Cho biết A, B, C là 3 nguyên tố thuộc 3 chu kì liên tiếp và thuộc cùng một phân nhóm, trong đó $Z_A > Z_B > Z_C$ và $Z_A + Z_B = 50$. (Z là số hiệu nguyên tử).

* Xác định số hiệu nguyên tử của A, B, C.

* Viết công thức phân tử và công thức electron của các hợp chất của B với clo và với hiđro.

129. Nguyên tố X có số thứ tự 8, nguyên tố Y có số thứ tự 17 và nguyên tố Z có số thứ tự 19.

a) Viết cấu hình electron của chúng (theo các lớp và các phân lớp).

b) Chúng thuộc chu kì nào, nhóm nào trong bảng tuần hoàn.

c) Tính chất hóa học đặc trưng chung của các nguyên tố này.

(Trích đề thi tuyển sinh vào Học viện Quan hệ Quốc tế, năm 1997-1998)

130. Hai nguyên tố A và B ở hai nhóm A liên tiếp nhau trong bảng tuần hoàn. Tổng số hiệu nguyên tử của A và B là 31. Xác định số hiệu nguyên tử, viết cấu hình electron của các nguyên tử A và B. Nêu tính chất hóa học đặc trưng của mỗi nguyên tố và viết cấu hình electron của các ion tạo thành từ tính chất hóa học đặc trưng đó.

(Trích đề thi tuyển sinh Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, năm 1998)

131. Hai nguyên tố X, Y ở kế tiếp nhau trong cùng một chu kì của bảng tuần hoàn có tổng số đơn vị điện tích hạt nhân là 27.

a) Viết cấu hình electron để xác định hai nguyên tố X, Y thuộc chu kì nào? Nhóm nào?

b) So sánh tính chất hóa học của chúng.

132. a) Tìm vị trí các nguyên tố có Z = 19, 31, 32, 35, 36, 24, 25, 29, mà không được dùng bảng hệ thống tuần hoàn.

b) Các nguyên tố nào có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $4s^1$. Tìm vị trí các nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

133. Hãy viết cấu hình electron lớp ngoài cùng của các nguyên tử thuộc các nguyên tố sau:

Sn chu kì 5 nhóm IVA	Ta chu kì 6 nhóm VB
Pd chu kì 5 nhóm IVA	Cs chu kì 6 nhóm IA
Ag chu kì 5 nhóm IB	Mo chu kì 5 nhóm VIB

134. a) Hợp chất khí với hiđro của một nguyên tố ứng với công thức RH_4; oxit cao nhất của nó chứa 53,3% oxi. Gọi tên nguyên tố đó.

b) Giải thích tại sao trong một chu kì tính kim loại giảm từ trái sang phải, trong một phân nhóm chính tính kim loại giảm từ dưới lên trên?

135. Cho 6 gam một hỗn hợp hai kim loại ở hai chu kì liên tiếp nhau và thuộc nhóm IIA, tác dụng với dung dịch HCl dư thì thu được 4,48 lít khí hiđro ở đktc. Dựa vào bảng tuần hoàn cho biết tên 2 kim loại đó.

136. Một nguyên tố R mà oxit cao nhất của nó chứa 60% oxi theo khối lượng. Hợp chất khí của R với hiđro có tỉ khối hơi so với khí hiđro bằng 17.

a) Xác định R, công thức oxit của R và công thức hợp chất khí của R với hiđro.

b) Viết một phương trình phản ứng minh họa tính chất hóa học đặc trưng của loại oxit này.

137. Trong hệ thống tuần hoàn các nguyên tố, nguyên tố A có số thứ tự Z = 8, nguyên tố B có số thứ tự Z = 15.

a) Viết cấu hình electron của A và của B với đầy đủ các ô lượng tử.

b) Xác định vị trí (chu kì, nhóm, phân nhóm) của A và của B trong bảng hệ thống tuần hoàn. Cho biết tên A và B.

c) Viết công thức electron của hợp chất có thể có giữa A và B.

Trong mỗi phân tử, lớp electron ngoài cùng của B có bao nhiêu electron?

(Trích đề thi tuyển sinh Trường Cao đẳng Sư phạm TPHCM, năm 1998

138. Cho các nguyên tố Ca (Z = 20), Mg (Z = 12), Be (Z = 4) B (Z = 5), C (Z = 6) và N (Z = 7).

a) Hãy sắp xếp các nguyên tố trên theo chiều tính kim loại tăng dần. Giải thích sự sắp xếp đó.

b) Trong oxit cao nhất của các nguyên tố trên, oxit nào có tính axit mạnh nhất? oxit nào có tính bazơ mạnh nhất.

139. Cho các nguyên tố X, Y, Z có cấu hình electron ngoài cùng lần lượt là: X = $(n-1)p^4$; Y = np^4; Z = $(n+1)s^1$, với n = 3, n = 4. Xác định vị trí của X, Y, Z trong bảng tuần hoàn.

140. a) Oxit cao nhất của một nguyên tố ứng với công thức RO_3. với hiđro nó tạo hợp chất khí chứa 94,12%R về khối lượng. Xác định nguyên tố R?

b) R' là nguyên tố cùng phân nhóm chính và thuộc chu kì kế cận với R; X, Y là hợp chất với hiđro của R và R', trong đó X là chất khí, Y là chất lỏng ở điều kiện thường. Giải thích?

141. Xác định vị trí của các nguyên tố trong bảng hệ thống tuần hoàn dựa vào các cấu hình electron sau:

a) $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

b) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

c) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$

142. Cấu tạo lớp vỏ electron lớp ngoài cùng của một số nguyên tố có dạng như sau: $2s^2\ 2p^5$; $3s^2\ 3p^4$; $3p^6\ 4s^1$; $3d^1\ 4s^2$

. Chỉ rõ vị trí của chúng trong bảng hệ thống tuần hoàn.

143. Cho 3 nguyên tố A, M, X có cấu hình electron ở lớp ngoài cùng (n = 3) tương ứng là ns^1, ns^2p^1, ns^2p^5.

a) Hãy xác định vị trí (chu kì, nhóm, phân nhóm, số thứ tự) của A, M, X trong bảng hệ thống tuần hoàn.

b) Viết các phương trình phản ứng dạng ion theo sơ đồ sau:

$A(OH)_m + MX_y \rightarrow A_1\downarrow + ...$

$A_1\downarrow + A(OH)_m \rightarrow A_2 \text{ tan} + ...$

$A_2 + HX + H_2O \rightarrow A_1 + ...$

$A_1\downarrow + HX \rightarrow A_3 \text{ tan} + ...$

Trong đó A, M, X là các nguyên tố tìm thấy ở phần a.

(Trích đề thi tuyển sinh Trường Đại học Kinh tế Quốc dân Hà Nội, năm 1995)

144. a) Nguyên tố R tạo hợp chất khí với hiđro có công thức RH_3. R chiếm 25,92% khối lượng trong oxit cao nhất. Xác định nguyên tố R?

b) R' là nguyên tố ở cùng phân nhóm chính và thuộc chu kì kế cận của R; X, Y là hợp chất với hiđro của R, R'. So sánh tính tan trong nước của X, Y. Giải thích?

145. Y là hợp chất tạo bởi H và M (M là phi kim thuộc nhóm VIIA). Cứ 20,4g Al_2O_3 phản ứng vừa đủ với 246,6g dung dịch Y nồng độ 17,7% tạo thành dung dịch Z.

a) Xác định công thức phân tử của Y.

b) Tính C% dung dịch Z.

146. Các nguyên tố A, B, C có cấu hình electron ở lớp ngoài cùng lần lượt là $3s^2\ 3p^1$, $3s^2\ 3p^4$, $2s^2\ 2p^2$.

a) Hãy xác định vị trí (số thứ tự, chu kì, nhóm) và tên của A, B, C.

b) Viết phương trình phản ứng khi cho A lần lượt tác dụng với B và C ở nhiệt độ cao. Gọi tên sản phẩm tạo thành.

(Trích đề thi tuyển sinh Trường Đại học Sư phạm Quy Nhơn, năm 1999)

147. a) Oxit cao nhất của một nguyên tố có công thức RO_3, trong hợp chất của nó với hiđro có 5,88% hiđro về khối lượng. Tìm nguyên tố đó?

b) Hợp chất khí với hiđro của một nguyên tố ứng với công thức RH_4, oxit cao nhất của nó chứa 53,3% oxi về khối lượng. Tìm nguyên tố đó.

148. Một số nguyên tố có cấu hình electron như sau:

A: $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$ B: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$

C: $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$ D: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

Hãy xác định vị trí của chúng ô, chu kì, nhóm trong bảng tuần hoàn.

149. a) Tổng số proton, nơtron, electron trong nguyên tử của mộ nguyên tố thuộc phân nhóm chính nhóm VII là 28. Vẽ sơ đồ cấu tạ nguyên tử (thành phần hạt nhân, các lớp electron) của nguyên tố đó.

b) Cho biết số thứ tự của Ni trong bảng tuần hoàn là 28 và lớ ngoài cùng có 2 electron. Hãy:

– Viết cấu hình electron của Ni^{2+}.

– Xác định chu kì và nhóm của nguyên tố Ni trong bảng.

150. Nguyên tử khối của B bằng 10,81. B trong tự nhiên có ha đồng vị $^{10}_{5}B$ và $^{11}_{5}B$. Cho phân tử khối của H_3BO_3 = 61,84. Hỏi có ba nhiêu phần trăm $^{11}_{5}B$ trong axit boric H_3PO_3.

A. 14,41% B. 15% C. 24% D. 44,41%.

151. a) Phân tử khối của sunfua của một nguyên tố nhóm IVA tỉ l với phân tử khối của bromua của cùng nguyên tố đó 23/87. Tìm nguyên tố đó.

b) Cho hiđroxit một kim loại nhóm II tác dụng vừa đủ với dung dịch H_2SO_4 20% thu được một dung dịch muối có nồng độ 21,9%. Tìm nguyên tố đó?

152. Hãy sắp xếp (có giải thích) các hạt vi mô dưới đây theo chiề giảm dần bán kính hạt: Rb^+ (Z = 37), Y^{3+} (Z = 39), Kr (Z = 36) Br^- (Z = 35), Se^{2-} (Z = 34) và Sr^{2+} (Z = 38).

153. Một nguyên tố R thuộc bảng tuần hoàn tạo được oxit trong đ oxi chiếm 30,476% khối lượng và R thể hiện số oxi hóa +4. Tìm nguyên tố R.

154. Nguyên tố X có số thứ tự 19, nguyên tố Y có số thứ tự 8 nguyên tố Z có số thứ tự 16.

a) Viết cấu hình electron của các nguyên tố trên.

b) Xác định vị trí của các nguyên tố trong bảng hệ thống tuầ hoàn.

c) Giữa các nguyên tố này có thể tạo thành những hợp chất hó học nào?

155. a) Trong nguyên tử, những electron nào là electron hóa trị?

b) Tại sao Ca chỉ có một trạng thái hóa trị là hóa trị 2, còn Fe lạ có nhiều trạng thái hóa trị?

c) Hãy so sánh tính khử của Ca với Fe; tính bazơ của $Fe(OH)_2$ v $Fe(OH)_3$. Nêu ví dụ để minh họa.

(Trích đề thi tuyển sinh Trường Đại học Ngoại thương, năm 1998–1999

156. Lập luận để xác định:

a) Chu kì, nhóm và phân nhóm của nguyên tố natri dựa trên cấu hình electron nguyên tử của natri.

b) Tên và kí hiệu nguyên tử đầy đủ của nguyên tố X thuộc chu kì 3 và có chứa ba electron độc thân.

157. Hai nguyên tố A và B đứng kế tiếp nhau trong cùng một chu kì. Chúng có tổng số hạt proton là 31.

a) Cho biết tên và xác định vị trí của chúng trong bảng tuần hoàn.

b) Chúng có tính chất gì? So sánh tính chất đó.

c) Viết công thức oxit cao nhất và công thức hiđroxit tương ứng? Chúng có tính chất gì?

158. Một oxit cao nhất của nguyên tố R có dạng RO_2. Biết khí này nặng gấp 22 lần hiđro. Viết công thức phân tử, công thức electron và công thức cấu tạo của oxit này?

159. X là kim loại hóa trị II và Y là kim loại hóa trị III. Tổng số proton, nơtron và electron trong một nguyên tử X là 36 và trong một nguyên tử Y là 40. Hãy xác định tên của các kim loại X và Y.

A. Ca và Al B. Mg và Cr C. Mg và Al D. Tất cả đều sai.

160. a) Hai nguyên tố A, B có tổng điện tích hạt nhân là 58. Biết A, B cùng một nhóm A và ở hai chu kì liên tiếp. Xác định A và B.

b) Phân tử XY_2 có tổng điện tích hạt nhân là 26. Biết X,Y cùng một chu kì, ở 2 nhóm liên tiếp. Xác định công thức phân tử.

161. Cho cấu hình electron lớp ngoài cùng của ion M^+ là $3s^2\ 3p^6$; ion Y^{2-} là $3s^2\ 3p^6$.

a) Viết cấu hình electron của nguyên tử M, Y?

b) Viết phản ứng theo sơ đồ: $M + H_2O \rightarrow X + ...$

$X + Z \rightarrow T + ...$

Biết Z là hiđroxit tương ứng với oxit cao nhất của Y. T là muối axit.

162. a) Nguyên tử A có 6 electron lớp ngoài cùng. Trong hợp chất với H, A chiếm 88,89% khối lượng. Xác định A.

b) Nguyên tử X có số oxi hóa trong oxit cao nhất bằng số oxi hóa trong hợp chất khí với H (về giá trị tuyệt đối). X thuộc nhóm nào? Trong oxit cao nhất, oxi chiếm 53,33% khối lượng. Xác định X.

163. Cho biết phân mức năng lượng cao nhất của các nguyên tử: A: $3p^5$, B: $3s^1$, C: $3p^6$; ion Y^{2-}: $3p^6$.

a) Viết cấu hình electron của A, B, C, Y. Dự đoán tính chất hóa học cơ bản của các nguyên tố A, B, C, Y?

b) Xác định vị trí A, B, C, Y trong bảng tuần hoàn.

164. Cho các nguyên tử có lớp electron ngoài cùng: A: $3s^2$, B: $3s^23p^4$, ion C^{2+}: $3s^23p^6$, ion D^-: $3s^23p^6$.

a) Cho biết số electron độc thân trong mỗi trường hợp.

b) Xác định vị trí của A, B, C, D trong bảng tuần hoàn gọi tên A, B, C, D? Nêu tính chất hóa học cơ bản của các nguyên tố trên.

165. Cho 4 nguyên tố A, B, C, D. A ở chu kì 4 nhóm IB. B ở chu kì 2 nhóm IVA, C ở chu kì 2 nhóm VIA, D ở chu kì 4 nhóm VIIB. Viết cấu hình electron. Gọi tên A, B, C, D.

166. Cho 3 nguyên tố D (Z = 8), E (Z = 9), F (Z = 16).

a) Xác định vị trí của 3 nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

b) Xếp theo thứ tự tính phi kim giảm dần của các nguyên tố này? Giải thích?

167. Cho 3 nguyên tố A (Z = 11); B (Z = 13); C (Z = 19)

a) Xác định vị trí của các nguyên tố trên trong bảng tuần hoàn.

b) Xếp theo thứ tự tính kim loại giảm dần của các nguyên tố này? Giải thích?

168. Nguyên tử của nguyên tố Y có tổng số hạt là 52. Biết số hạt ở vỏ ít hơn số hạt ở nhân là 18.

a) Xác định vị trí của Y trong bảng tuần hoàn.

b) Nếu cho 6,72 lít khí Y (đktc) tác dụng vừa đủ với kali. Hãy tính khối lượng muối thu được.

169. Một hợp chất ion cấu tạo từ ion M^+ và ion X^{2-}. Trong phân tử M_2X có tổng số hạt (proton, nơtron, electron) là 140 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44 hạt. Số khối của ion M^+ lớn hơn số khối của ion X^{2-} là 23. Tổng số hạt trong ion M^+ nhiều hơn X^{2-} là 31 hạt.

a) Viết cấu hình electron của các ion M^+ và X^{2-}.

b) Xác định vị trí của M và X trong bảng hệ thống tuần hoàn, những hợp chất hóa học có thể có giữa M và X, nêu tính chất hóa học của các hợp chất đó.

170. a) Viết công thức các hiđroxit của các nguyên tố thuộc nhóm VA. Nhận xét về sự biến thiên tính chất của các hiđroxit.

b) Hãy sắp xếp 6 nguyên tố thuộc chu kì III: lưu huỳnh, magie, natri, nhôm, photpho và silic theo thứ tự tăng dần tính phi kim. Viết công thức phân tử và gọi tên 6 loại muối trung tính (ứng với 6 gốc axit khác nhau), có thành phần chỉ gồm các nguyên tố cho trên và oxi;

trong số các axit ứng với các muối đó thì axit nào có tính khử, cho thí dụ (phản ứng) minh họa.

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học các tỉnh phía Nam, năm 1984)

171. a) Phát biểu định luật tuần hoàn Mendeleev theo quan niệm hiện nay.

b) Không dùng bảng tuần hoàn, hãy xếp các nguyên tố có số hiệu sau đây: ${}_{12}A$, ${}_{19}B$, ${}_{20}C$, ${}_{13}D$.

– Theo thứ tự tính kim loại tăng dần.

– Viết công thức hiđroxit của các nguyên tố trên và xếp theo thứ tự tính bazơ giảm dần.

(Trích đề thi học kì 1 Trường THPT chuyên Lê Hồng Phong TPHCM, năm 995–1996)

172. Ba nguyên tố A, B, C cùng chu kì và là những nguyên tố phổ biến trong vỏ Trái Đất. Hóa trị cao nhất với oxi của B bằng hóa trị của nó với hiđro. C là nguyên tố phi kim, khi kết hợp B với C tạo BC_4. C tác dụng mãnh liệt với A tạo thành AC. Cho biết tên các nguyên tố này.

173. a) Cho hai dãy các nguyên tố: Na, K, Al, Mg

Na, Mg, Li

Hãy sắp xếp theo tính kim loại tăng dần. Giải thích?

b) Cho hai dãy các nguyên tố: F, O, Cl

S, P, Cl, Br

Hãy sắp xếp theo tính phi kim giảm dần. Giải thích.

174. Một nguyên tố R có hóa trị trong oxit bậc cao nhất bằng hóa trị hợp chất với hiđro. Phân tử khối oxit này bằng 1,8 phân tử khối hợp chất khí với hiđro.

a) Xác định R, cho biết vị trí R trong bảng tuần hoàn.

b) Tính % khối lượng R trong oxit và trong hợp chất khí.

175. Ba nguyên tố A, B và C: A thuộc nhóm II, B thuộc nhóm IV và C thuộc nhóm VI. B và C ở cùng chu kì 2 và hình thành với nhau hai hợp chất: một cháy được và một không cháy. Hợp chất hình thành từ 3 nguyên tố này có rất nhiều trong tự nhiên và được dùng nhiều trong xây dựng. Gọi tên 3 nguyên tố này.

176. P nằm giữa N, As, Si và S trong hệ thống tuần hoàn các nguyên tố. Dựa vào vị trí của chúng, nêu lên những tương quan về tính chất hóa học giữa P với những nguyên tố trên.

177. a) Những nguyên tố nào đặc trưng hóa hợp với hiđro tạo thành những hợp chất khí? Những nguyên tố đó nằm ở nhóm nào? Những hiđrua nào có tính axit?

b) Một nguyên tố khi tác dụng với oxi tạo ra một oxit tạo muối có công thức R_2O_5, khi tác dụng với hiđro tạo ra một hợp chất khí chứa 3,85% hiđro. Cho biết tên nguyên tố đó.

178. a) Xếp các nguyên tố sau theo chiều tính kim loại yếu dần:

* Mg, K, Ca, Al, Rb

* Cs, Rb, Sr, Ca, B.

b) Xếp các nguyên tố sau theo chiều tính phi kim mạnh dần:

* Sb, Te, Br, Cl

* As, Se, S, Cl, F.

179. a) Viết công thức hợp chất:

– Oxit cao nhất

– Hợp chất với hiđro

– Hiđroxit ứng với oxit cao nhất của các nguyên tố thuộc chu kì 3. Cho biết trong các hiđroxit chất nào là axit, chất nào là bazơ.

b) Hãy dự đoán tính chất căn bản của hai nguyên tố có số thứ tự là 85 và 87. Nó giống tính chất của nguyên tố nào nhiều nhất?

c) Xác định số oxi hóa cao nhất của các nguyên tố có số thứ tự là 15, 16, 17. Cho biết công thức, tính chất của oxit cao nhất và hiđroxit của các nguyên tố đó.

180. Sự biến đổi tính chất của nguyên tố trong chu kì nhỏ và chu kì lớn khác nhau như thế nào? Lấy chu kì 3 và chu kì 4 làm dẫn chứng. Giải thích sự khác nhau đó.

181. Nguyên tố X có hóa trị cao nhất với oxi gấp 3 lần hóa trị trong hợp chất với hiđro. Gọi A là công thức hợp chất oxit cao nhất, B là công thức hợp chất khí với hiđro của X. Tỉ khối hơi của A đối với B là 2,35. Hãy xác định nguyên tố X.

182. Hai nguyên tố A, b có số Z lần lượt là 15, 20.

a) Từ cấu hình electron, hãy tìm vị trí nguyên tử.

b) Với A, B đã xác định, viết công thức phân tử của hợp chất tạo bởi A và B.

183. Ba nguyên tố D, E, G lần lượt ở chu kì 4, 3, 4; nhóm IIIA, IVA và VIIB. Viết cấu hình electron nguyên tử, công thức oxit cao nhất, hiđroxit tương ứng và hợp chất với hiđro, nếu có.

184. a) Bốn nguyên tố X, Y, Z, T có số Z lần lượt là 6, 9, 14, 17. Không dùng bảng tuần hoàn, xếp các nguyên tố này theo thứ tự tính phi kim tăng dần.

b) Tương tự như trên, nếu thay Z: 9, 12, 15, 19, xếp các nguyên tố theo tính kim loại tăng dần.

185. Hai nguyên tố X, Y đứng kế tiếp nhau trong một chu kì thuộc bảng tuần hoàn, có tổng điện tích dương hạt nhân là 25. Hãy xác định vị trí của X và Y trong bảng tuần hoàn.

A. X: chu kì 3 nhóm IIA; Y chu kì 2 nhóm IIIA

B. X: chu kì 3 nhóm IIA; Y chu kì 3 nhóm IIIA

C. X: chu kì 2 nhóm IIIA; Y chu kì 3 nhóm IIIA

D. Tất cả đều sai.

186. Cho 3 nguyên tố sau:

– Nguyên tố A: một nguyên tử của nguyên tố này có tổng số các hạt là 76; tỉ số giữa các hạt không mang điện đối với hạt mang điện là 0,583.

– Nguyên tố B: lớp electron ngoài cùng của nguyên tố này có 1 electron ở lớp thứ 7.

– Nguyên tố C: tổng số electron p của mỗi nguyên tử là 17.

Hãy xác định vị trí của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn và dự đoán nguyên tố nào là phi kim hay kim loại?

187. Cho ba nguyên tố A, B, X thuộc nhóm A trong bảng tuần hoàn. Nguyên tố B thuộc cùng chu kì với A, A và B thuộc hai nhóm liên tiếp, X và A thuộc cùng nhóm và ở hai chu kì liên tiếp. Hiđroxit của X, A, B có tính bazơ giảm dần theo thứ tự đó. Nguyên tử A có 2 electron ở lớp ngoài cùng thuộc phân lớp 3s.

a) Xác định vị trí của A, B, X trong bảng tuần hoàn các nguyên tố.

b) Viết cấu hình electron của X và B. Nêu tính chất hóa học căn bản của các nguyên tố trên.

188. A và B là hai nguyên tố thuộc cùng nhóm A và thuộc hai chu kì kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn. B và D là hai nguyên tố kế cận nhau trong cùng một chu kì.

a) A có 6e ngoài cùng, hợp chất (X) của A với hiđro chứa 11,1% hiđro. Tìm phân tử khối của (X), suy ra tên A, B.

b) Hợp chất (Y) có công thức AD_2 trong đó lớp electron ngoài cùng có cấu hình bền giống khí hiếm. Xác định tên nguyên tố D. Giải thích sự hình thành liên kết trong hợp chất (Y).

189. Các nguyên tố A, B, C, D, E có điện tích hạt nhân tương ứng là +16, +8, +1, +17, +11.

* Không tra bảng "Tuần hoàn các nguyên tố", viết cấu tạo vỏ điện tử để xác định: số thứ tự nhóm, chu kì và tên của các nguyên tố.

* Viết công thức phân tử và công thức cấu tạo một số hợp chất thường có tạo thành từ các nguyên tố trên (axit, bazơ, oxit axit, oxit bazơ, muối axit, muối trung hòa).

190. Lấy các nguyên tố thuộc chu kì 3 và các nguyên tố thuộc nhóm IIA trong bảng tuần hoàn để minh họa quy luật: Trong một chu kì, đi từ trái sang phải, tính bazơ của hiđroxit yếu dần, đồng thời tính axit mạnh dần. Trong một nhóm A, đi từ trên xuống tính bazơ của các hiđroxit mạnh dần.

191. Nguyên tử của nguyên tố A có tổng số hạt các loại là 28, trong đó hạt mang điện nhiều hơn hạt không mang điện là 8 hạt.

Xác định A viết cấu hình electron, nêu vị trí A trong bảng tuần hoàn. Viết các phương trình phản ứng của A với dung dịch rất kiềm loãng, $KClO_4$ rắn.

192. a) Xác định điện hóa trị của các nguyên tố nhóm VIA, VIIA trong các hợp chất với các nguyên tố nhóm IA?

b) Xác định cộng hóa trị của các nguyên tố Si, P, S, Cl trong các oxit cao nhất, trong các hợp chất với hiđro?

193. Anion Y^{2-} có tổng số p, n và electron là 50. Tỉ số giữa số electron và số khối là 9 : 16.

a) Cho biết vị trí của Y trong bảng tuần hoàn.

b) Viết công thức oxit cao nhất và hiđroxit tương ứng.

c) Viết công thức hợp chất với hiđro, nếu có.

194. Một hợp chất ion có công thức XY. Hai nguyên tố X, Y thuộc hai chu kì kế cận nhau trong bảng tuần hoàn. X thuộc nhóm IA, IIA; còn B thuộc nhóm VIA, VIIA. Xác định X, Y biết rằng tổng số electron trong XY bằng 20. XY là hợp chất nào sau đây:

A. NaCl B. NaF C. MgO D. Cả B và C.

195. Hai nguyên tố A và B ở hai nhóm A liên tiếp của bảng tuần hoàn. B thuộc nhóm V ở trạng thái đơn chất, A và B không phản ứng với nhau. Tổng số proton trong hạt nhân nguyên tử A và B là 23. Cho biết A và B là hai nguyên tố nào?

A. P và O B. C và P C. N và S D. Tất cả đều sai.

196. Hai nguyên tố A, B thuộc cùng phân nhóm chính và thuộc 2 chu kì liên tiếp có tổng số điện tích hạt nhân là 16.

a) Xác định vị trí của hai nguyên tố trên trong bảng hệ thống tuần hoàn.

b) So sánh tính chất hóa học của chúng.

197. Anion X^{2-} có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $3s^2\ 3p^6$. Xác định vị trí của (X) trong bảng hệ thống tuần hoàn:

A. Ô 16, chu kì 3, nhóm VIA

B. Ô 16, chu kì 2, nhóm VIA

C. Ô 17, chu kì 3, nhóm VIIA

D. Tất cả đều sai.

198. Một nguyên tử X có tổng số hạt các loại bằng 115. Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện tích là 25 hạt. Hãy xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn.

A. Ô 35, chu kì 3, nhóm VIIA

B. Ô 35, chu kì 4, nhóm VIA

C. Ô 37, chu kì 5, nhóm IA

D. Ô 35, chu kì 4, nhóm VIIA

199. Nguyên tử X có 2e ngoài cùng và ở nhóm A. Tỉ số giữa thành phần khối lượng X trong oxit cao nhất với thành phần khối lượng X trong hợp chất với H là 3 : 4. Xác định nguyên tử X.

A. Ca B. Mg C. Fe D. Tất cả đều sai.

200. a) Nguyên tố A có công thức của oxit cao nhất là AO_2, trong đó phần trăm khối lượng của A và O bằng nhau. Nguyên tố A là:

a. C b. N c. S d. Tất cả đều sai.

b) Nguyên tố R có công thức oxit cao nhất là RO_2, hợp chất với hiđro của R chứa 75% khối lượng R; R là:

e. C f. S g. Cl h. Si.

201. a) Nguyên tố M, thuộc phân nhóm IIA, 6 gam M tác dụng hết với nước thu được 6,16 lít khí hiđro đo ở $27,3^0C$, 1atm, M là:

A. Be B. Mg C. Ca D. Ba.

b) Cation R^+ có cấu hình electron kết thúc ở phân lớp $3p^6$, vậy R thuộc:

E. Chu kì 2, phân nhóm VIA

F. Chu kì 3, phân nhóm IA

G. Chu kì 4, phân nhóm IA

H. Chu kì 4, phân nhóm VIA.

202. Nguyên tố R, hợp chất khí với hiđro có công thức RH_3, công thức của oxit cao nhất là:

A. R_2O B. R_2O_3 C. R_2O_2 D. R_2O_5

203. Trong một chu kì của bảng tuần hoàn, khi đi từ trái sang phải thì:

A. Năng lượng ion hóa giảm dần

B. Bán kính nguyên tử giảm dần

C. Độ âm điện giảm dần

D. Ái lực electron giảm dần.

204. Các kim loại hoạt động nhất trong bảng tuần hoàn có:

A. Bán kính lớn nhất và độ âm điện cao

B. Bán kính nhỏ và độ âm điện thấp

C. Bán kính nhỏ và năng lượng ion hóa thấp

D. Bán kính lớn và năng lượng ion hóa thấp.

205. Nguyên tố R thuộc nhóm A. Trong oxit cao nhất R chiếm 40% khối lượng. Công thức oxit đó là:

A. SO_3 B. SO_2 C. CO_2 D. CO

206. Khi cho 0,6g một kim loại thuộc nhóm IIA tác dụng với nước thì có 0,336 lít hiđro thoát ra (ở đktc). Kim loại đó là:

A. Cu B. Ca C. Mg D. Ba.

207. Một kim loại chu kì 4 được cho vào nước và một phản ứng mạnh đã xảy ra với sự hình thành một chất khí. Mệnh đề nào đúng?

(1) Oxit được tạo thành (2) Hiđro được tạo thành

(3) Dung dịch thu được có tính axit

(4) Dung dịch thu được có tính bazơ.

A. (1) và (2) B. (2) và (3) C. (2) và (4) D. (1) và (1)

208. Hợp chất khí với hiđro của một nguyên tố ứng với công thức RH_4. Oxit cao nhất của nó chứa 53,3% oxi. Xác định tên nguyên tố R

A. Cacbon B. Silic C. Photpho D. Tất cả đều sai.

209. Hai nguyên tố X, Y ở hai chu kì liên tiếp và thuộc nhóm A liên tiếp, tổng điện tích hạt nhân là 23. Mệnh đề nào sau đây là không đúng:

A. Không thể dựa vào hiệu điện tích hạt nhân là 1.

B. Hai nguyên tố đó là $_7X$ và $_{16}Y$

C. Hai nguyên tố đó là $_6X$ và $_{15}Y$

D. Hai nguyên tố đó là $_9X$ và $_{14}Y$.

210. Nguyên tố X có số thứ tự là 26 trong bảng hệ thống tuần hoàn là:

a) Chu kì 3, nhóm VIA c) Chu kì 4, nhóm VIB

b) Chu kì 4, nhóm VIIIB d) Tất cả đều sai

211. Nguyên tố A (Z = 13); B(Z = 16)

a) Tính kim loại của A > B b) Bán kính nguyên tử của A > B

c) Độ âm điện của A < B d) Tất cả đều đúng

212. Trong kí hiệu ^A_ZX thì:

a) A là số khối luôn luôn nguyên và là khối lượng nguyên tử gần đúng của X.

b) Z là số electron ở lớp vỏ.

c) Z là số proton trong hạt nhân

d) Z là số điện tích hạt nhân

e) Tất cả 4 câu trên đều đúng.

213. Phát biểu nào sau đây là chưa chính xác: Trong chu kì:

a) Đi từ trái sang phải các nguyên tố được sắp xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.

b) Đi từ trái sang phải các nguyên tố được sắp xếp theo chiều khối lượng nguyên tử tăng dần.

c) Tất cả đều có cùng số lớp electron.

d) Đi từ trái sang phải, độ âm điện tăng dần

214. Một nguyên tố tạo hợp chất khí với hiđro có công thức RH_3. Trong oxit bậc cao nhất của R, nguyên tố oxi chiếm 74,07% về khối lượng. Xác định nguyên tố đó

a) Nitơ b) Photpho c) Lưu huỳnh d) Cacbon

215. Nguyên tố X có tổng số proton, nơtron và electron bằng 60. Hãy xác định vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

A. Ô 20, chu kì 4, nhóm IIA

B. Ô 20, chu kì 3, nhóm IIA

C. Ô 21, chu kì 4, nhóm IIIA

D. Ô 25, chu kì 4, nhóm VIB.

216. Cặp nào gồm những nguyên tố có tính chất hóa học giống nhau nhất?

A. B và N B. Li và K C. Mg và Al D. S và Cl.

217. Dãy nào được sắp xếp theo thứ tăng dần kích thước nguyên tử

A. H < K < Li < As < Cs B. H < Li < K < As < Cs

C. H < Li < As < K < Cs D. H < As < Li < K < Cs

218. Nguyên tố nào có tính chất giống nhất với photpho?

A. Si B. S C. As D. Sb

219. Cặp nguyên tố nào có độ âm điện khác nhau lớn nhất?

A. B, C B. Li, I C. K, Cl D. Se, S.

220. Khi các nguyên tố S, Se và Cl được sắp xếp theo thứ tự tăng dần bán kính nguyên tử, sự sắp xếp nào đúng?

A. Se < S < Cl B. S < Cl < Se

C. S < Cl < Se D. S < Se < Cl

221. X là nguyên tố thuộc nhóm A của hệ thống tuần hoàn. Nguyên tử X có 2 electron lớp ngoài cùng và hợp chất M của X đối với hiđro có 4,76% khối lượng hiđro. Hợp chất M có công thức phân tử là:

A. NaH B. CaH_2 C. MgH_2 D. Tất cả đều sai.

222. Nguyên tử B có 7 electron lớp ngoài cùng (thuộc nhóm A), Y là hợp chất của B với hiđro. Biết 16,8 gam X tác dụng vừa đủ với 200 gam dung dịch Y 14,6% cho khí C và dung dịch D. Xác định nguyên tử khối của B.

A. 36 B. 35,5 C. 35 D. 40.

223. Cho một nguyên tố có số thứ tự 20 trong bảng tuần hoàn. Xác định vị trí của nguyên tố này trong bảng tuần hoàn.

A. Chu kì 4, nhóm IIA B. Chu kì 3, nhóm IIIA

C. Chu kì 2, nhóm IIIA D. Chu kì 3, nhóm VIIA.

224. Cho hai nguyên tố X và Y ở hai chu kì kế tiếp nhau trong bảng hệ thống tuần hoàn, tổng điện tích hạt nhân của hai nguyên tố là 32. Biết rằng nguyên tử khối của mỗi nguyên tố đều gấp hai trị số điện tích hạt nhân nguyên tử của mỗi nguyên tố đó.

X và Y là nguyên tố nào sau dây:

A. Ca và Sr B. Mg và Ca C. Sr và Ba D. Na và K.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

124. Nguyên tử X, anion Y^-, cation Z^+ đều có cấu hình electron ở lớp ngoài cùng là $4s^2\ 4p^6$.

a) Y là phi kim (lớp ngoài cùng có 7e)

Z là kim loại (lớp ngoài cùng có 1e: $5s^1$)

X là khí hiếm (lớp ngoài cùng có 8e)

b) Với X: chu kì 4, ở nhóm VIIIA.

Với Y: chu kì 4, ở nhóm VIIA.

Với Z: chu kì 5, ở nhóm IA.

c) Tính chất hóa học đặc trưng của Y:

Tính oxi hóa mạnh: $Y + e \rightarrow Y^-$

$2Y + Cu \rightarrow CuY_2$

– Tính chất hóa học đặc trưng của Z:

Tính khử mạnh: $Z - e \rightarrow Z^+$

$4Z + O_2 \rightarrow 2Z_2O$

125. a) (1) Vì cation X^+ là do nguyên tử X mất đi 1e nên cấu hình electron của X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ và electron phân bố như sau:

[↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑]

(2) Nguyên tố X thuộc chu kì 3, nhóm IA đó là Na.

b) Cấu hình electron của Be, F

Be: $1s^2\ 2s^2$; F: $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

X^{2+}: Be^{2+}. Các nguyên tố có cấu hình s^2p^6: khí hiếm.

126. a) Viết cấu hình electron của Y, X.

X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

– Từ các cấu hình electron trên tìm vị trí của X trong bảng tuần hoàn.

b) – Tổng số electron là 7 từ đó suy ra Z là 7.

– Số lớp electron suy ra chu kì

– Tìm phân mức năng lượng cao nhất, suy ra nguyên tố ở nhóm A hay B.

– Từ số electron ở lớp ngoài cùng suy ra nguyên tố thuộc nhóm nào?

127. Cấu hình electron của các nguyên tố có Z = 24, Z = 29, Z = 30 có đặc điểm sau:

Z = 24: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$: có sự chuyển 1 electron ở phân lớp 4s của lớp ngoài cùng vào để làm đầy một nửa hoặc làm bán bão hòa (5 electron) phân lớp 3d.

Z = 29: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$: có sự chuyển 1 electron ở phân lớp 4s của lớp ngoài cùng vào để làm bão hòa (đủ 10 electron) phân lớp 3d. Những nguyên tố d có phân lớp d đã bão hòa thì số thứ tự nhóm của chúng bằng số electron lớp ngoài cùng. Vì vậy nguyên tử của nguyên tố Cu (Z = 29) ở nhóm IB, còn nguyên tử của nguyên tố Zn (Z = 30) ở nhóm IIB. Do đó ta có thể rút ra cách viết như sau:

Với nguyên tử có cấu hình electron: $(n - 1)d^a.ns^b$; b luôn luôn là 2. a chọn các giá trị từ 1 đến 10. Trừ 2 trường hợp:

* a + b = 6 thay vì a = 4; b = 2 phải viết là a = 5; b = 1

* a + b = 11 thay vì a = 9; b = 2 phải viết là a = 10; b = 1.

128. $Z_A + Z_B = 50$; $\overline{Z}_{A \text{ và } B} = \frac{50}{2} = 25$. Vậy $Z_A > 25$.

Từ dữ kiện này suy ra A phải thuộc chu kì lớn 4 hoặc 5. A, B, C ở 3 chu kì liên tiếp và cùng phân nhóm, vì vậy A, B, C phải thuộc nhóm A vì B và C ít nhất có 1 nguyên tố thuộc chu kì nhỏ mà nguyên tố chu kì nhỏ luôn thuộc nhóm A.

– Nếu A, B thuộc chu kì 4 và 5 thì tổng $Z_A + Z_B$ luôn luôn lớn hơn 50.

– Vậy A phải thuộc chu kì 4 còn B chu kì 3 và C chu kì 2.

– A, B không thuộc nhóm IA hay IIA vì $Z_A + Z_B$ luôn nhỏ < 50

– A, B phải thuộc các nhóm A từ 3 $\rightarrow$ 7

Vậy $Z_A = Z_B + 18$ mà $Z_A + Z_B = 50$ suy ra $Z_B = 16$; $Z_A = 34$ và A là Se có Z = 34, B là S có Z = 16, C là oxi Z = 8.

– Công thức của S với clo và hiđro: H_2S và SCl_2.

129. • X 2/6 (oxi)

– Cấu hình electron: $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

– Vị trí: chu kì 2; nhóm VIA.

– Tính chất hóa học đặc trưng: Tính oxi hóa mạnh.

• Y 2/8/7 (Cl)

– Cấu hình electron: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

– Vị trí: chu kì 3; nhóm VIIA.

– Tính chất hóa học đặc trưng: Tính oxi hóa mạnh.

• Z 2/8/8/1 (K)

– Cấu hình electron: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$

– Vị trí: chu kì 4; nhóm IA.

– Tính chất hóa học đặc trưng: Tính khử mạnh.

130. Đặt số hiệu nguyên tử của A là Z thì của B là Z + 1. Ta có:

$$Z + (Z + 1) = 31 \Rightarrow Z = 15$$

Số hiệu nguyên tử của A bằng 15, của B bằng 16.

Cấu hình electron của:

A (Z = 15): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

B (Z = 16): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$

Tính chất đặc trưng của A và B là tính oxi hóa:

$$A + 3e = A^{3-}\ ;\quad B + 2e = B^{2-}$$

Ion A^{3-} có cấu hình electron: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

Ion B^{2-} có cấu hình electron: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

131. a) Gọi số điện tích hạt nhân của hai nguyên tố X, Y là Z_X và Z_Y. Theo đầu bài, số điện tích hạt nhân của nguyên tố $Z_Y = Z_X + 1$.

Ta có: $Z_X + Z_Y = Z_X + Z_X + 1 = 27 \Rightarrow Z_X = 13$ và $Z_Y = 14$.

Cấu hình electron:

X (Z = 13): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$: X ở chu kì 3, nhóm IIIA

Y (Z = 14): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$: Y ở chu kì 3, nhóm IVA.

b) Nguyên tố X có tính kim loại, Y có tính phi kim.

132. a) • Z = 19 có cấu hình electron như sau:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$. Cấu hình lớp ngoài cùng là $4s^1$, vậy nguyên tố này thuộc chu kì 4, nhóm IA.

• Z = 31

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^1$. Cấu hình lớp ngoài cùng là $4s^24p^1$, nguyên tố thuộc chu kì 4, nhóm IIIA.

Z = 32, 35, 36 làm tương tự.

• Z = 24 có cấu hình electron như sau:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^4$ phải viết lại

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$.

Nguyên tố này có cấu hình lớp ngoài cùng $3d^5\ 4s^1$, vậy thuộc chu kì 4, nhóm IB.

b) Các nguyên tố này phải thuộc chu kì 4.

– Nếu thuộc nhóm A thì nguyên tố này có lớp e ngoài cùng $4s^1$

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$ Z = 19 chu kì 4 nhóm IA

– Nếu thuộc nhóm B. $(n-1)d^ans^b$, $3d^a4s^2$ trường hợp này xảy ra khi a = 5 hoặc 10. Cấu hình đầy đủ là:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$; Z = 24 chu kì 4, nhóm VIB

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$; Z = 29 chu kì 4, nhóm IB.

133. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của:

Sn: $5s^2\ 5p^2$	Ta: $5d^3\ 6s^2$
Ag: $4d^{10}\ 5s^1$	Pb: $6s^2\ 6p^2$
Mo: $4d^5\ 5s^1$	Cs: $6s^1$

134. a) Hợp chất với hiđro có công thức RH_4 thì oxit cao nhất có công thức RO_2

RO_2 có M = R + 32

$$\frac{32}{R+32} = \frac{53,3}{100} \Rightarrow R = 18.$$ R là silic

b) Xem sách giáo khoa.

135. Kí hiệu hai kim loại nhóm IIA là M, nguyên tử khối là $\overline{M}$. Hai kim loại có hóa trị II. Phương trình phản ứng:

$$M + 2HCl \rightarrow MCl_2 + H_2\uparrow$$

0,2 mol $\qquad \dfrac{4,48}{22,4} = 0,2$ mol

Theo đầu bài: $\overline{M} \times 0,2 = 6g \Rightarrow \overline{M} = \dfrac{6}{0,2} = 30$

Gọi nguyên tử khối của 2 kim loại là M và N, M > N. Ta có:

$N < 30 < M$

Theo đầu bài cho hai kim loại thuộc hai chu kì liên tiếp và dựa vào bảng tuần hoàn ta có:

$N < 30 \rightarrow$ N là Mg (24)

$M > 30 \rightarrow$ M là Ca (40).

136. Gọi x là hóa trị của R trong oxit cao nhất, vậy hóa trị của R trong hợp chất với H là (8 – x), công thức R_2O_x và RH_{8-x}

$$\frac{16x}{2M_R} = \frac{60}{40} \Rightarrow \frac{8x}{M_R} = \frac{3}{2} \qquad (1)$$

$$M_{RH_{8-x}} = 17 \times 2 = 34 \Rightarrow M_R + 8 - x = 34 \qquad (2)$$

Kết hợp (1) và (2): $M_R = 32 \Rightarrow$ R là lưu huỳnh (S)

Công thức oxit SO_3, công thức hợp chất với hiđro H_2S.

$$SO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

137. a) Z = 8 $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

[↑↓] [↑↓] [↑↓|↑|↑]

$1s^2$ $2s^2$ $2p^4$

Chu kì 2, nhóm VIA. A là oxi.

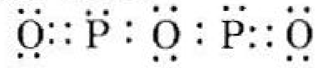
Z = 15

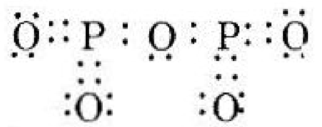
[↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑↓] [↑|↑|↑] [| | | |]

$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^3$ $3d^0$

Chu kì 3, nhóm VA. B là photpho.

Hợp chất A và B.

P_2O_3  P có 8 electron ngoài cùng

P_2O_5  P có 10 electron ngoài cùng

138. a) Viết cấu hình electron của nguyên tử các nguyên tố

Ca (Z = 20): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$
Mg (Z = 12): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$
Be (Z = 4): $1s^2\ 2s^2$
B (Z = 5): $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$
C (Z = 6): $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$
N (Z = 7): $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

Dựa vào cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố trên, ta nhận thấy Ca, Mg, Be thuộc nhóm IIA là kim loại, các nguyên tố B, C, N ở cuối chu kì là phi kim.

Tính kim loại: N < C < B < Be < Mg < Ca

Sở dĩ có sự sắp xếp tính kim loại như trên là dựa vào:

+ Cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố

+ Vận dụng quy luật biến đổi tính kim loại – phi kim trong một chu kì và trong một nhóm A.

b) Công thức oxit cao nhất: CaO, MgO, BeO, B_2O_3, CO_2, N_2O_5

Sự biến đổi tính axit – bazơ của các oxit tương ứng với quy luật biến đổi tính kim loại-phi kim. Do đó N_2O_5 có tính axit mạnh nhất còn CaO có tính bazơ mạnh nhất.

139.

Giá trị n / *X*	3	4
X: $(n-1)p^4$	$2p^4$: chu kì 2, nhóm VIA	$3p^4$: chu kì 3, nhóm VIA
Y: np^4	$3p^4$: chu kì 3, nhóm VIA	$4p^4$: chu kì 4, nhóm VIA
Z: $(n+1)s^1$	$4s^1$: chu kì 4, nhóm IA	$5s^1$: chu kì 5, nhóm IA

140. a) Hợp chất với H của R: RH_2

$$\frac{M_R}{2} = \frac{94,12}{5,88} \Rightarrow M_R = 32, \text{ R là lưu huỳnh}$$

b) R' cùng phân nhóm chính nhóm VI, thuộc chu kì kế cận, vậy R' có thể là oxi hoặc selen (Se).

Hợp chất X: H_2S (khí)

Hợp chất Y: H_2O (lỏng)

Nếu R' là Se thì Y là H_2Se đây không phải chất lỏng ở nhiệt độ thường, vậy R' là oxi.

141. a) Nguyên tố thuộc chu kì 2 nhóm VA

b) Nguyên tố thuộc chu kì 3 nhóm VIIIA

c) Nguyên tố thuộc chu kì 4 nhóm IB.

142. Nguyên tố có cấu hình electron lớp ngoài cùng: $2s^2\ 2p^5$: Nguyên tố thuộc chu kì 2, nhóm VIIA.

$3s^2\ 3p^4$: Nguyên tố thuộc chu kì 3, nhóm VIA

$3p^6\ 4s^1$: Nguyên tố thuộc chu kì 4, nhóm IA

$3d^1\ 4s^2$: Nguyên tố thuộc chu kì 4, nhóm IIIB.

143. a) A: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ ở chu kì 3; nhóm 1; phân nhóm chính, ô 11 (Na).

M: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$; ở chu kì 3; nhóm 3; phân nhóm chính, ô 13 (Al).

X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$; ở chu kì 3; nhóm 7; phân nhóm chính, ô 17 (Cl).

b) $3NaOH + AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

$3OH^- + Al^{3+} \rightarrow Al(OH)_3\downarrow$

$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$

$Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow AlO_2^- + 2H_2O$

$NaAlO_2 + HCl + H_2O \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + NaCl$

$AlO_2^- + H^+ + H_2O \rightarrow Al(OH)_3\downarrow$

$Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$

$Al(OH)_3 + 3H^+ \rightarrow Al^{3+} + 3H_2O$

144. a) Hợp chất với hiđro của R là RH_3 thì oxit cao nhất có công thức R_2O_5.

$$\frac{2R}{5\times 16} = \frac{25,92}{74,08} \Rightarrow R = 14, \text{ vậy R là nitơ.}$$

b) R' là nguyên tố cùng nhóm A và thuộc chu kì kế cận vậy R' chỉ có thể là P.

X: NH_3 ; Y: PH_3.

PH_3 phân cực mạnh hơn NH_3.

145. Gọi công thức phân tử của Y là HM

m_{HM} nguyên chất: 246,6g × 17,7% = 43,6482g

Al_2O_3	+ $6HM$	→ $2AlM_3$	+ $3H_2O$
1 mol	6 mol	2 mol	
$\frac{20,4}{102} = 0,2$	1,2 mol	0,4 mol	

$$\overline{M}_{HM} = \frac{43,4684}{1,2} = 36,4 \text{ ; M: 35,4 là clo}$$

Tính C% của dung dịch Z: $m_{AlCl_3} = 133,2 \times 0,4 = 53,28g$

$m_{dd\ Z}$: 20,4 + 246,6 = 267g

$$C\%_{AlCl_3} = \frac{53,28}{267} \times 100\% = 20\%$$

146. a) Xác định vị trí của A, B, C:

– A có cấu hình electron ngoài cùng $3s^2\ 3p^1$ ở chu kì 3, nhóm IIIA, số thứ tự 13 – nhôm.

– B có cấu hình electron lớp ngoài cùng $3s^2\ 3p^4$ ở chu kì 3, nhóm VIA, số thứ tự 16 – B là lưu huỳnh (S).

– C có cấu hình electron lớp ngoài cùng $2s^2\ 2p^2$ ở chu kì 2, nhóm IVA, số thứ tự 6 – C là cacbon.

b) Các phương trình phản ứng:

$2Al + 3S \xrightarrow{t^0} Al_2S_3$: nhôm sunfua

$4Al + 3C \xrightarrow{t^0} Al_4C_3$: nhôm cacbua.

147. a) Nếu oxit cao nhất của R là RO_3 thì hợp chất với hiđro của R là RH_2

$$\frac{2}{M_R} = \frac{5,88}{94,12} \Rightarrow M_R = 32, \text{ R là lưu huỳnh}$$

b) Nếu hợp chất với H của R có công thức RH_4 thì oxit cao nhất của R có công thức RO_2.

$$\frac{2 \times 16}{M_R} = \frac{53,3}{46,7} \Rightarrow M_R = 28, \text{ R là silic.}$$

148. A: ô 5, chu kì 2, nhóm IIIA
B: ô 13, chı kì 3, nhóm IIIA
C: ô 9, chu kì 2, nhóm VIIA
D: ô 17, chu kì 3, nhóm VIIA.

149. a) Tổng số các hạt trong nguyên tử:

$Z + E + N = 2Z + N = 28$

Vì $Z < 28$, nguyên tố có hạt nhân nguyên tử bền nên ta áp dụng công thức $1 \le \frac{N}{Z} \le 1,5$

$2Z + N = 28 \rightarrow N = 28 - 2Z$

$$1 \le \frac{28}{Z} - 2 \le 1,5$$

$$3 \le \frac{28}{Z} \le 3,5$$

$$\frac{28}{3} \ge Z \ge \frac{28}{3,5}$$

$8 \le Z \le 9,33$ do Z là số nguyên nên Z = 8 hay 9.

– Nếu $Z = 8 \rightarrow$ Cấu hình electron là $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$ (trái với giả thiết).

– Nếu $Z = 9 \rightarrow$ Cấu hình electron là $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$. Nguyên tố phải tìm ở phân nhóm 7 (đúng với giả thiết).

b) Ni: (2/8/16/2)

Ni^{2+}: (2/8/16): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8$

Ni ở chu kì 4; nhóm VIIIB.

150. Đáp số đúng: A

Theo đầu bài ta có: $\frac{11x}{100} + \frac{10(100 - x)}{100} = 10,81 \Rightarrow x = 81\%$

Vậy % của ${}^{11}_{5}B$ trong $H_3PO_4 = \frac{11 \times 81\%}{61,84} = 14,41\%$.

151. a) Gọi nguyên tố nhóm IVA là R, hợp chất sunfua: RS_2, hợp chất bromua: RBr_4

$$\frac{M_R + 64}{M_R + 320} = \frac{23}{87}$$

$87M_R + 5568 = 23M_R + 7360 \Rightarrow 64M_R = 1792$

$\Rightarrow M_R = 28 \Rightarrow$ R là silic.

b) $R(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow RSO_4 + 2H_2O$

a mol a mol a mol

$m_{R(OH)_2} \rightarrow (M_R+34)a$

$m_{H_2SO_4} = 98a \Rightarrow$ Khối lượng dung dịch axit: $\frac{98a \times 100}{20}$

$m_{RSO_4} = (M_R + 96)a$

$m_{\text{dung dịch}}$ sau phản ứng: $(M + 34)a + \frac{98a \times 100}{20}$

$$C\% = \frac{m_{tan}}{m_{\text{dung dịch}}} \times 100\%$$

$$\frac{21,9}{100} = \frac{(M_R + 96)a}{(M_R + 34)a + 490a} = \frac{M_R + 96}{M_R + 34 + 490} = \frac{M_R + 96}{M_R + 534}$$

Giải ra ta có $M_R = 27 \Rightarrow$ R là Al.

152. Vì tất cả các hạt đều có cấu hình e của Kripton ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6$) nên kích thước phụ thuộc vào Z, nghĩa là Z càng lớn thì bán kính hạt càng nhỏ, do đó bán kính của các hạt giảm dần theo thứ tự sau:

$Se^{2-} > Br^- > Kr > Rb^+ > Sr^{2+} > Y^{3+}$

153. R là gemani $M_{Ge} = 73$

154. a) Cấu hình electron của X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$: X ở chu kì 4, nhóm IA (kali).

b) Cấu hình electron của Y: $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$: Y ở chu kì 2, nhóm VIA (oxi).

Cấu hình electron của Z: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$: X ở chu kì 3, nhóm VIA (lưu huỳnh).

c) Các hợp chất tạo thành giữa các nguyên tố:

K_2O; K_2SO_3; K_2SO_4; K_2S; SO_2; SO_3.

155. Electron hóa trị là electron gây nên tính chất hóa học của nguyên tử nguyên tố hóa học.

a) Với nhóm A: là các electron ở lớp ngoài cùng.

Với nhóm B: là các electron ở lớp ngoài cùng và một phần ở lớp thứ hai sát lớp ngoài cùng.

b) Ca (2/8/8/2): có 2 electron hóa trị nên chỉ có một trạng thái hóa trị 2.

Fe (2/8/14/2): lớp thứ hai sát lớp ngoài cùng chưa đủ 18 electron nên Fe có hóa trị 2 hoặc 3.

c) Tính khử Ca > Fe. Ví dụ:

$$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2 \text{ (dễ)}$$

$$Fe + 2H_2O \rightarrow Fe(OH)_2 + H_2 \text{ (khó)}$$

Tính bazơ: $Fe(OH)_2 > Fe(OH)_3$. Ví dụ:

$$Fe(OH)_2 + NaOH \rightarrow \text{không}$$

$$\underset{\text{(lưỡng tính)}}{Fe(OH)_3} + \underset{\text{đặc}}{NaOH} \xrightarrow{t^o} NaFeO_2 + 2H_2O$$

156. a) Cấu hình electron của nguyên tử Na: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

Na thuộc chu kì 3 nhóm IA.

b) Cấu hình electron của nguyên tử X có 3 electron độc thân:

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$$

$Z_X = 15$, vậy X là photpho (P).

157. a) A và B đứng kế tiếp nhau trong cùng một chu kì, vậy chúng hơn kém nhau 1 proton.

Cho $Z_A < Z_B$; $Z_A + 1 = Z_B$

$$Z_A + Z_A + 1 = 31 \Rightarrow Z_A = 15 \text{ và } Z_B = 16$$

A là photpho (P) và B là lưu huỳnh (S)

Cấu hình của A: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

A thuộc chu kì 3, nhóm VA; B thuộc chu kì 3, nhóm VIA.

b) P, S đều là phi kim và S là phi kim mạnh hơn

c) P_2O_5, SO_3 là các oxit cao nhất của P và S. Các hiđroxit tương ứng là H_3PO_4 và H_2SO_4 chúng đều có tính axit.

158. $M_{CO_2} = 22 \times 2 = 44$

$$M_R + 32 = 44 \Rightarrow M_R = 12. \text{ R là cacbon}$$

CO_2: $|\bar{O}::C::\bar{O}|$ O=C=O

159. $2Z + N = 36$ và $Z < \frac{36}{2} = 18 \Rightarrow$ X thuộc chu kì 2 và 3.

Vì X thuộc chu kì 2 và 3 nên $\frac{N}{Z} = 1,2 \Rightarrow N = 1,2Z$

$$2Z + 1,2Z = 36 \Rightarrow Z = 11,25$$

Z phải là số nguyên dương nên Z phải chọn các nghiệm 11 hoặc 12.

Nếu Z = 11: X có cấu hình electron:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1 \Rightarrow$ X thuộc chu kì 3, nhóm IA → hóa trị I, loại nghiệm này.

Nếu Z = 12 thì X có cấu hình electron:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2 \Rightarrow$ X thuộc chu kì 3, nhóm IIA → hóa trị II, nghiệm này phù hợp với đầu bài ⇒ Mg.

$2Z + N = 40 \quad Z \leq 20$. Y thuộc chu kì 2, 3, 4

Nếu Z của Y = 20 thì Y là canxi, loại trường hợp này vì hóa trị. Vậy Y chỉ có thể thuộc chu kì 2 và 3.

$$2Z + 1{,}2Z = 40 \qquad Z = 12{,}5$$

Z phải nguyên, dương nên chọn các nghiệm 12 hoặc 13.

Z = 12 là Mg (loại vì hóa trị II)

Z = 13 là Al. Nghiệm này phù hợp với đề bài.

160. a) $\overline{Z} = \frac{58}{2} = 29$ cho A đứng trước B.

$$Z_A < 29 < Z_B$$

Nếu A thuộc chu kì 3 thì Z_A lớn nhất là 18, Z_B lớn nhất là 36.

$$Z_A + Z_B = 36 + 18 = 54 \text{ (sai với giả thiết)}$$

Vậy A phải nằm ở chu kì 4 và B thuộc chu kì 5, $Z_B = Z_A + 18$

$$Z_A + Z_B = Z_A + Z_A + 18 = 58$$

$\Rightarrow Z_A = 20$; $Z_B = 38$. Vậy A là canxi, B là stronti (Sr)

b) Hợp chất XY_2 có: $Z_X + 2Z_Y = 26$

X, Y ở hai chu kì liên tiếp có 2 khả năng: $Z_X = Z_Y + 1$ hoặc $Z_X = Z_Y - 1$. Xét giả thiết: $Z_X = Z_Y + 1$

$$Z_Y + 1 + 2Z_Y = 26 \Rightarrow Z_Y = \frac{26}{3} \text{ (loại)}$$

$$Z_Y = Z_Y - 1$$

$Z_Y - 1 + 2Z_Y = 26 \Rightarrow Z_Y = 9$, Y là flo và X là oxi. XY_2 là F_2O.

161. a) Cấu hình electron của M: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$

M là kali (K)

Cấu hình electron của Y: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$, Y là lưu huỳnh (S).

b) Hiđroxit ứng với oxit cao nhất của S là H_2SO_4 (Z)

$$\underset{}{2K} + 2H_2O \rightarrow \underset{(X)}{2KOH} + H_2$$

$$KOH + \underset{(Z)}{H_2SO_4} \rightarrow \underset{(T)}{KHSO_4} + H_2O$$

162. a) A có hóa trị cao nhất với oxi là 6, A có hóa trị với hiđro là 2 có công thức là AH_2.

$$\frac{M_A}{M_A + 2} = \frac{88,89}{100} \Rightarrow M_A = 16 \Rightarrow \text{A là oxi}$$

b) X thuộc nhóm IVA và số oxi hóa trong hợp chất oxit cao nhất bằng số oxi hóa trong hợp chất với H (giá trị tuyệt đối).

Công thức oxit của X: XO_2

$$\frac{32}{M_X + 32} = \frac{53,33}{100} \Rightarrow M_X = 28 \Rightarrow \text{X là silic.}$$

163. a) A: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$, A là phi kim mạnh, có tính oxi hóa, tạo hiđrua và hiđroxit có tính axit.

B: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$, B là kim loại mạnh, có tính khử. Hiđroxit có tính bazơ mạnh (bazơ kiềm).

C: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$, C là khí hiếm

Y^{2-}: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$, vậy Y có cấu hình $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$, Y là S.

b) Học sinh tự giải.

164. a) A có lớp electron ngoài cùng: $3s^2$, không có electron độc thân:

$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$
[↑↓]	[↑↓]	[↑↓][↑↓][↑↓]	[↑↓]

B có 2 electron độc thân: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$ $3p^4$ [↑↓][↑][↑]

C^{2+} không có electron độc thân $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$ $3p^6$ [↑↓][↑↓][↑↓]

D^- cũng như C^{2+} không có electron độc thân.

b) A là Mg: là kim loại mạnh, có tính khử, tạo hiđroxit có tính bazơ.

B là S: là phi kim mạnh có tính oxi hóa và cả tính khử, tạo hiđrua và hiđroxit có tính axit.

C cũng là S

D là flo là phi kim mạnh hơn S có tính oxi hóa mạnh: trong một số trường hợp. Cl_2 có khả năng tự oxi hóa-khử. Hiđrua có tính axit khi tan vào nước hiđroxit có tính axit.

165. A: Chu kì 3 nhóm IB.

A phải có cấu hình lớp ngoài cùng là: $3d^{10}\ 4s^1$

Cấu hình đầy đủ: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$ (Chú ý sử dụng quy tắc bán bão hòa). A là đồng (Cu).

B chu kì 2 nhóm IVA. B có cấu hình lớp ngoài cùng $2s^2\ 2p^2$

$1s^2\ 2s^2\ 2p^2$: B là cacbon.

C chu kì 2 nhóm VIA, C có cấu hình lớp ngoài cùng: $2s^2\ 2p^4$

$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$: C là oxi (O)

D chu kì 4, cấu hình lớp ngoài cùng của D: $4s^2\ 2p^4$

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$: D là mangan (Mn)

166. $_8D$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$: D thuộc chu kì II, nhóm VIA, D là oxi.

$_9E$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$: E thuộc chu kì II, nhóm VIIA, E là flo.

$_{10}F$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$: F thuộc chu kì III, nhóm VIA, F là lưu huỳnh.

Xếp theo chiều tính phi kim giảm dần: F, O, S

O và F cùng chu kì F > O; O và S cùng nhóm O > S.

Vậy F > O > S.

167. $_{11}A$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$: A chu kì 3, nhóm IA

$_{13}B$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$: B chu kì 3, nhóm IIIA

$_{19}C$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$: C chu kì IV nhóm IA.

Xếp theo chiều tính kim loại giảm: K Na Al

(Xem quy luật biến thiên tính chất các nguyên tố trong 1 chu kì, một nhóm).

168. Gọi tổng số hạt electron của 1 nguyên tử là Z_e

$$\begin{cases} Z + N + Z_e = 52 \\ Z + N - Z_e = 18 \\ Z = Z_e \end{cases} \Rightarrow \quad Z = Z_e = 17$$

a) Xác định vị trí của Y trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron Y:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$; Y(2/8/7)

Y thuộc chu kì 3, phân nhóm VIIA, Y là clo.

b) Học sinh tự giải.

169. a) Trong nguyên tử M có: Z proton, E electron, N nơtron. Trong nguyên tử X có: Z' proton, E' electron, N' nơtron.

Ta đã biết Z = E ; Z' = E'

Số khối của M = Z + N

Số khối của X = Z' + N'

Trong phân tử M_2X có:

$$4Z + 2N + 2Z' + N' = 140 \qquad (1)$$

$$(4Z + 2Z') - (2N + N') = 44 \qquad (2)$$

$$(Z + N) - (Z' + N') = 23 \qquad (3)$$

Khi tạo thành liên kết thì: $M - 1e \rightarrow M$

$X + 2e \rightarrow X^{2-}$

Do đó ta có: $(2Z - 1 + N) - (2Z' + 2 + N') = 31$

hay $\quad 2Z - 2Z' + N - N' = 34 \quad (4)$

Từ (3) và (4) rút ra: $Z - Z' = 11 \quad (5)$

Từ (1) và (2) rút ra: $2N + N' = 48 \quad (6)$

Từ (3), (5) và (6) rút ra: $N = 20$; $N' = 8$

Từ (2), (5) và (6) rút ra: $Z = 19$; $Z' = 8$

b) Cấu hình electron của M^+: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

X^{2-}: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

M: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$

Vị trí của M ở ô 19, chu kì 4, nhóm IA là K.

Vị trí của X ở ô 8, chu kì 2, nhóm VIA là oxi.

Hợp chất của M với X là K_2O là oxit bazơ, dễ tan trong nước, tác dụng với các dung dịch axit, dung dịch muối...

170. a) Phân nhóm chính nhóm 5 gồm các nguyên tố: N, P, As, Sb, Bi. Các hiđroxit:

HNO_3	H_3PO_4	H_3AsO_4	$Sb(OH)_3$	$Bi(OH)_3$
Axit mạnh	Axit trung bình	Axit yếu	Lưỡng tính	Bazơ rất yếu

Các hiđroxit có tính axit giảm dần, tính bazơ tăng dần.

b) Xếp theo tính phi kim tăng dần: Na, Mg, Al, Si, P, S.

Các loại muối:

1. $NaAlO_2$: natri aluminat
2. Na_2SiO_3: natri silicat
3. Na_2S: natri sunfua
4. Na_2SO_3: natri sunfit
5. Na_2SO_4: natri sunfat
6. Na_3PO_4: natri photphat

Các axit có tính khử:

$$2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_2 + 2H_2O$$

hoặc
$$2H_2S + O_2 \rightarrow 2S + 2H_2O$$

$$H_2SO_3 + Cl_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HCl$$

171. a) Phát biểu định luật tuần hoàn: (Xem SGK Hóa học 10)

b) ${}_{12}A$: $1s^22s^22p^63s^2$: chu kì 3, nhóm IIA.

${}_{19}B$: $1s^22s^22p^63s^23p^64s^1$: chu kì 4, nhóm IA

${}_{20}C$: $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$: chu kì 4, nhóm IIA

${}_{13}D$: $1s^22s^22p^63s^23p^1$: chu kì 3, nhóm IIIA.

Chu kì	Nhóm		
	1	2	3
3		A	D
4	B	C	

– Xếp theo chiều tính kim loại tăng dần: D A C B

– Công thức các hiđroxit: BOH, $A(OH)_2$, $C(OH)_2$, $D(OH)_3$

– Xếp theo chiều tính bazơ giảm dần: BOH, $C(OH)_2$, $A(OH)_2$, $D(OH)_3$.

172. Đi từ đầu chu kì đến cuối chu kì, hóa trị cao nhất của các nguyên tố với oxi tăng từ 1 đến 7; hóa trị cao nhất với hiđro giảm từ 1 đến 4. Ta có thể biểu diễn như sau:

1 2 3 4 5 6 7

4 3 2 1

Vậy nguyên tố B có hóa trị cao nhất với oxi bằng hóa trị của nó với hiđro phải thuộc nhóm IVA.

Khi B kết hợp với C tạo ra hợp chất có công thức BC_4 suy ra C hóa trị 1 và thuộc nhóm VIIA (vì C là nguyên tố không kim loại) nhóm halogen. Khi A kết hợp với C tạo hợp chất AC và phản ứng mãnh liệt. Vậy A hóa trị 1 và thuộc nhóm IA, nhóm kim loại kiềm. Các nguyên tố này lại phổ biến trong vỏ Trái Đất, vậy các nguyên tố này là: Na, Si, Cl.

Các nguyên tố này thỏa mãn 3 dữ kiện của đầu bài:

– Cùng chu kì.

– Phổ biến trong vỏ Trái Đất.

– Hai nguyên tố hóa trị bằng nhau và bằng 1, một nguyên tố hóa trị 4.

173. a) Al, Mg, Na, K

Trong chu kì 3, Na mạnh hơn Mg, Mg mạnh hơn Al.

Trong nhóm IA, K mạnh hơn Na (xem quy luật biến thiên trong một nhóm, một chu kì).

Li, Mg, Na.

Ở nhóm IA, Na mạnh hơn Li

Ở chu kì III, Na mạnh hơn Mg.

Theo nhận xét sự biến thiên tính chất các nguyên tố theo đường chéo Mg mạnh hơn Li, vậy xếp: Li, Mg, Na.

b) Sắp xếp theo chiều tính phi kim giảm dần: F > Cl > O

Cl > Br > S > P

174. a) Kí hiệu n_O là hóa trị cao nhất với oxi

Kí hiệu n_H là hóa trị với hiđro

Với một nguyên tố ở phân nhóm chính thì $n_O + n_H = 8$

Khi $n_O = n_H = \frac{8}{2} = 4$

Hợp chất của R với oxi có công thức RO_2

Hợp chất của R với hiđro có công thức RH_4

Theo đầu bài ta có: $\frac{R + 32}{R + 4} = 1,875$. Giải ra ta có R = 28 (Si)

Si ở chu kì 3, phân nhóm là một phi kim.

b) Học sinh tự giải.

175. B và C cùng chu kì 2 và tạo hai hợp chất, một cháy được và một không cháy được.

B là cacbon, C là oxi.

A thuộc nhóm II, vậy A là kim loại. Kim loại nhóm II, dùng nhiều trong xây dựng là canxi.

A: canxi (Ca); B: cacbon (C) và C: oxi (O).

176. Trong hệ thống tuần hoàn. Vị trí của P giữa 4 nguyên tố đã cho xếp như sau:

	N	
Si	P	S
	As	

Trong chu kì: P là phi kim mạnh hơn Si, yếu hơn S

Trong nhóm: P là phi kim yếu hơn N mạnh hơn As.

177. a) Những nguyên tố đặc trưng hóa hợp với hiđro tạo thành hợp chất khí là các nguyên tố phi kim.

Các nguyên tố đó nằm ở các nhóm 7, 6, 5, 4 với nhóm 5 có 3 nguyên tố và 4 chỉ có 2 nguyên tố đầu nhóm tạo hiđrua ở thể khí.

Những hiđrua có tính axit là những hiđrua của các nguyên tố ở nhóm 7 và nhóm 6.

b) Nguyên tố R tạo oxit tạo muối có công thức R_2O_5, vậy khi tác dụng với hiđro tạo ra hợp chất khi công thức sẽ là RH_3.

$$\frac{3}{R + 3} \times 100\% = 3,85\%$$

R = 75, R là asen (As).

178. a) Xếp theo chiều tính kim loại yếu dần

* Rb K Ca Mg Al

* Cs Rb Sr Ca B

Gợi ý: Căn cứ vào sự biến thiên tính chất của kim loại trong từng nhóm và từng chu kì. Tuy các nguyên tố trên không phải tất cả đều trong một nhóm hay một chu kì song có thể so sánh bắc cầu.

Ví dụ: Rb, K cùng nhóm

Ca, Mg cùng nhóm.

4 nguyên tố này ở 3 chu kì khác nhau. Song ta so sánh cặp bắc cầu là K và Ca.

Cũng giống như so sánh Ca và B, ta so sánh bắc cầu qua Mg và Al. Ca mạnh hơn Mg, Mg mạnh hơn Al, Al mạnh hơn B, vậy Ca mạnh hơn B.

b) Xếp theo chiều phi kim mạnh dần:

* Sb Te Br Cl

Lấy Se để so sánh bắc cầu giữa Te và Br

* As Se S Cl F

179. a) Các nguyên tố chu kì 3:

Tên nguyên tố	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Oxit cao nhất	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7	–
Hợp chất với H				SiH_4	PH_3	H_2S	HCl	–
Hiđroxit	$NaOH$	$Mg(OH)_2$	$Al(OH)_3$ $HAlO_2$	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	$HClO_4$	–
Tính chất hiđroxit	bazơ kiềm	bazơ	lưỡng tính	axit rất yếu	axit trung bình	axit mạnh	axit mạnh	–

b) Nguyên tố có số thứ tự 85 (At)

At là phi kim yếu hơn I, tương tự như các halogen.

Fr là kim loại rất mạnh, mạnh hơn cả Cs. Tính chất tương tự các kim loại kiềm.

c) Xem bảng trên: 15 là P, 16 là S, 17 là Cl.

180. Sự biến đổi tính chất trong chu kì nhỏ và chu kì lớn có khác nhau.

	Chu kì nhỏ	*Chu kì lớn*
Tính kim loại	Tính kim loại giảm từ đầu đến cuối chu kì	Những nguyên tố thuộc nhóm B trong chu kì này tính kim loại không phải lúc nào cũng giảm. VD: Fe, Co, Ni, Cu, Zn Zn mạnh hơn Fe, Cu nhưng Zn đứng sau Fe, Cu.

Hóa trị	Hóa trị cao nhất với oxi tăng từ 1 lên 7 và hóa trị với H giảm từ 4 xuống 1.	Hóa trị với oxi từ Sc đến Zn không tuân theo quy luật trên.

181. Gọi hóa trị cao nhất với H là n_H, X cũng là nguyên tử khối. Gọi hóa trị cao nhất với O là n_O. Theo đầu bài ta có:

$$\begin{cases} n_O = 3n_H \\ n_O + n_H = 8 \end{cases} \Rightarrow n_H = 2\ ;\ n_O = 6$$

Hợp chất A: XO_3 ; Hợp chất B: XH_2

$$\frac{M_{XO_3}}{M_{XH_2}} = 2,353 \Rightarrow \frac{X+48}{X+2} = 2,353 \Rightarrow X = 32$$

X là S (lưu huỳnh).

182. $_{15}A$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$, A thuộc chu kì 3, nhóm VA.

$_{20}B$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$, B thuộc chu kì 4, nhóm IIA.

Hợp chất tạo bởi A và B: B_3A_2

183. Cấu hình của:

* D: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^1$

Công thức oxit cao nhất: D_2O_3

Công thức hiđroxit tương ứng: $D(OH)_3$

* E: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$; EO_2 và H_2EO_3; EH_4

* G: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$

G_2O_7 và HGO_4

184. a) $_6X$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ chu kì 2, nhóm IVA

$_9Y$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$ chu kì 2, nhóm VIIA

$_{14}Z$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$ chu kì 3, nhóm IVA

$_{17}T$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$ chu kì 3, nhóm VIIA

$_6X$ và $_{14}Z$ cùng nhóm IVA; Z là phi kim yếu hơn X

$_9Y$ và $_{17}T$ cùng nhóm VIIA; T là phi kim yếu hơn Y, X yếu hơn T.

Xếp theo chiều tính phi kim tăng dần: Z X T Y

b) Nếu các nguyên tố có Z lần lượt là 9, 12, 15, 19.

$_9A$: A thuộc chu kì 2 nhóm VIIA

$_{12}B$: B thuộc chu kì 3 nhóm IIA

$_{15}C$: C thuộc chu kì 3 nhóm VA

$_{19}D$: D thuộc chu kì 4 nhóm IA

A là phi kim mạnh; C là phi kim yếu hơn A; B là kim loại mạnh; D là kim loại mạnh hơn B. Xếp theo chiều tính kim loại tăng:

A C B D.

185. Theo đầu bài 2 nguyên tố kế tiếp nhau, nên cách nhau một điện tích dương. Giả sử Z_X, Z_Y

$$Z_X = \frac{25-1}{2} = 12; Z_Y = 13$$

Cấu hình electron của X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$: X ở chu kì 3, nhóm IIA.

Cấu hình electron của Y: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$: Y ở chu kì 3, nhóm IIIA.

186. Dựa vào dữ kiện của đề cho qua tính toán ta tìm thấy:

Nguyên tố A: số thứ tự 24, chu kì 4, nhóm VIB, là kim loại

Nguyên tố B: số thứ tự 87, chu kì 7, nhóm IA, là kim loại

Nguyên tố C: số thứ tự 35, chu kì 4, nhóm VIIA, là phi kim .

187. a) Cấu hình electron của A: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$

Từ cấu hình electron suy ra: A thuộc chu kì 3; nhóm IIA, ô thứ 12.

Vì B thuộc cùng chu kì với A nên B thuộc chu kì 3; A và B thuộc hai nhóm liên tiếp, nên B thuộc nhóm IA hoặc IIIA.

	IA	IIA	IIIA
Chu kì 2		Hoặc X	
Chu kì 3	Hoặc B	A	Hoặc B
Chu kì 4		Hoặc X	

Vì X thuộc cùng nhóm với A nên X thuộc nhóm IIA; X và A ở hai chu kì liên tiếp nên X ở chu kì II hoặc chu kì IV.

Theo đề bài tính bazơ giảm theo thứ tự:

hiđroxit của X > hiđroxit của A > hiđroxit của B

Vậy: X phải thuộc chu kì 4, nhóm IIA và B phải thuộc chu kì 3, nhóm IIIA.

b) Cấu hình electron của X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

Cấu hình electron của B: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$

Các nguyên tố A, B, X đều là kim loại, nhưng tính khử của kim loại: X > A > B.

188. Công thức phân tử của X: H_2A

Ta có: $\frac{2}{A} = \frac{11,1}{88,9} \Rightarrow A = 2 \times \frac{88,9}{11,1} \approx 16$

Vậy A là oxi, B lưu huỳnh.

b) Vì B là lưu huỳnh nên D có thể là photpho hay clo. Tuy nhiên chỉ có clo là thỏa điều kiện trong hợp chất AD_2 lớp electron ngoài cùng của cả A lẫn D có cấu trúc bền của khí hiếm.

OCl_2 :C̤̈l – Ö̤ – C̤̈l:

189.

A 6 8 2	B 6 2	C^1	D 7 8 2	E 1 8 2
(S)	(O)	(chỉ có H)	(Cl)	(Na)
Chu kì 3 Nhóm VI	Chu kì 2 Nhóm VI		Chu kì 3 Nhóm VII	Chu kì 3 Nhóm I

Axit: HCl, H_2S, H_2SO_3, H_2SO_4

Bazơ: NaOH

Oxit axit: SO_2, SO_3, Cl_2O, Cl_2O_3, ClO_2, Cl_2O_6, Cl_2O_7

Oxit bazơ: Na_2O

Muối axit NaHS, $NaHSO_3$, $NaHSO_4$

190. –Trong chu kì 3 từ trái sang phải tính axit tăng:

NaOH	$Mg(OH)_2$	$Al(OH)_3$	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	$HClO_4$
kiềm	bazơ yếu	lưỡng tính	axit yếu	axit trung bình	axit mạnh	axit rất mạnh

– Trong nhóm II đi từ trên xuống dưới tính bazơ tăng:

$Be(OH)_2$	$Mg(OH)_2$	$Ca(OH)_2$	$Sr(OH)_2$	$Ba(OH)_2$
lưỡng tính	bazơ yếu	bazơ khá mạnh	bazơ mạnh	bazơ mạnh

191. Đặt số proton, nơtron là Z và N, ta có:

$$\begin{cases} 2Z + N = 28 \\ 2Z - N = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 9 \\ N = 10 \end{cases}$$

A là $^{19}_{9}F$

F (Z = 9): $1s^2 2s^2 2p^5$: chu kì 2, nhóm VIIA.

Các phản ứng:

A qua dung dịch kiềm loãng:

$$2F_2 + 2NaOH \rightarrow F_2O + 2NaF + H_2O$$

A tác dụng với $KClO_4$ rắn:

$$F_2 + KClO_{4\ (rắn)} \rightarrow FClO_4 + KF$$

192. a) Điện hóa trị của các nguyên tố nhóm VIA, VIIA, trong các hợp chất với các nguyên tố nhóm IA là: –2 và –1.

b)

	Cộng hóa trị trong oxit cao nhất		Cộng hóa trị trong hợp chất với hiđro	
Si	SiO_2	hóa trị 4	SiH_4	hóa trị 4
P	P_2O_5	hóa trị 5	PH_3	hóa trị 3
S	SO_3	hóa trị 6	H_2S	hóa trị 2
Cl	Cl_2O_7	hóa trị 7	HCl	hóa trị 1

193. a) Tổng số các hạt trong nguyên tử Y^{2-} là 50

$$\begin{cases} n + p + e = 50 \\ \dfrac{e}{n+p} = \dfrac{9}{16} \end{cases}$$, giải ra ta có e = 18

Nguyên tử Y có 16e ; $Z_Y = 16$, cấu hình electron của Y:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$

Các lớp electron của Y: Y 2 8 6

Y là phi kim thuộc chu kì 3 nhóm VIA.

b) Oxit cao nhất SO_3, hiđroxit tương ứng: H_2SO_4

c) Công thức hợp chất với H: H_2S.

194. Câu trả lời đúng: D.

195. Đáp số đúng: C.

B thuộc nhóm VA ⇒ A thuộc nhóm IVA hoặc VIA.

Nếu A, B cùng chu kì, có: $Z_A + Z_B = 2Z_A + 1 = 23 \Rightarrow Z_A = 11$ (Na) và $Z_B = 12$ (Mg) (loại)

Nếu A, B cùng ở hai chu kì lớn, có $Z_A + Z_B > 23$ (loại)

Vậy A, B thuộc hai chu kì nhỏ. Mà B thuộc VA ⇒ B có thể là N hay P.

Nếu B là N $\Rightarrow$ A là S (nhận)

Nếu B là P $\Rightarrow$ A là O (loại vì P tác dụng với O).

196. a)X có Z = 4 thuộc chu kì 2, nhóm IIA

Y có Z = 12 thuộc chu kì 3, nhóm IIA

b) X, Y đều là kim loại, Y có tính khử mạnh hơn X.

197. Câu trả lời đúng: A

X^{2-} có cấu hình electron lớp ngoài cùng $3s^2\ 3p^6$. Vậy X có cấu hình lớp ngoài cùng là $3s^2\ 3p^4$

Vị trí nguyên tố X trong bảng hệ thống tuần hoàn.:

Số thứ tự 16, chu kì 3, nhóm VIA, X là nguyên tố lưu huỳnh.

198. Câu trả lời đúng: D

Kí hiệu nơtron là N, electron là E, proton là Z:

$$\begin{cases} Z + E + N = 115 \\ Z + E - N = 25 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} Z = E = 35 \\ N = 45 \end{matrix}$$

Cấu hình electron của X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$

X ở ô thứ 35, chu kì 4, nhóm VIIA.

199. Đáp số đúng: A

X có 2e ở lớp ngoài cùng, vậy X là kim loại

X ở nhóm A vậy chỉ có 1 hóa trị cao nhất với oxi và hóa trị với oxi là 2.

X là kim loại khi kết hợp với H cũng hóa trị 2: XO và XH_2.

$$\frac{\dfrac{X}{X+16}}{\dfrac{X}{X+2}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{X+2}{X+10} = 0,75 \Rightarrow X = 40, \text{ X là canxi.}$$

200. a) Đáp số đúng: c, nguyên tố A là lưu huỳnh.

b) Đáp số đúng: e, R là cacbon.

201. a) Đáp số đúng: B

$$M + 2H_2O \rightarrow M(OH)_2 + H_2$$

$$n_{H_2} = \frac{pV}{RT} = \frac{1 \times 6,16}{\dfrac{22,4}{273}(273 + 27,3)} = \frac{6,16}{22,4 \times 1,1} = 0,25$$

Theo phương trình phản ứng:

$$M + 2H_2O \rightarrow M(OH)_2 + H_2$$

1 mol				1 mol
0,25 mol				0,25 mol.

Khối lượng mol của M = $\dfrac{6}{0,25} = 24$, M là Mg.

b) R thuộc chu kì 4, nhóm IA. Đáp số đúng: G.

202. Câu trả lời đúng: D.

203. Câu trả lời đúng: B.

204. Câu trả lời đúng: D.

205. Đáp số đúng: A

Gọi hóa trị của R trong oxit cao nhất là x, oxit có công thức R_2O_x

$$\frac{2R}{16x} = \frac{40}{60} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{R}{8x} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3R = 16x$$

x	1	2	3	4	5	6
R	5,3	10,6	16	21,3	26,6	32

R là S và hóa trị là 6. Oxit có công thức $S_2O_6 \Rightarrow SO_3$

SO_3 thuộc loại oxit axit.

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

$SO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

$SO_3 + NaOH \rightarrow NaHSO_4$

206. Đáp số đúng: B

$n_{H_2} = 0,015$ mol

Gọi kí hiệu kim loại là X

$$X + 2H_2O \rightarrow X(OH)_2 + H_2\uparrow$$

0,015 mol   0,015 mol

$M_X = \dfrac{0,6}{0,015} = 40g$ (Ca)

207. Câu trả lời đúng: C.

208. Đáp số đúng: B

Một nguyên tố có hóa trị 4 với hiđro (trong hợp chất RH_4): nguyên tố đó ở nhóm IV, do đó công thức của oxit cao nhất phải là RO_2.

Trong oxit trên, thành phần của oxi là 53,3%, vậy thành phần của R là (100 – 53,3) = 46,7%.

Tương tự các bài trên ta có: $\dfrac{M_R}{2M_O} = \dfrac{46,7}{53,3} \Rightarrow \dfrac{M_R}{2 \times 16} = \dfrac{46,7}{53,3}$

$\Rightarrow M_R = 28$ đv.C, nguyên tố đó là silic.

209. Mệnh đề không đúng: D.

210. Câu b đúng.

211. Câu a và c đúng.

212. Câu e đúng.

213. Câu trả lời chưa chính xác: b

214. Câu a đúng.

215. Câu trả lời đúng: A

Vì số proton (Z) = số electron

$2Z + N = 60$

$Z < 30$ nguyên tố này phải thuộc các chu kì 2 hoặc 3 và nếu ở chu kì 3 thì $\frac{N}{Z} \geq 1,22$

$2Z + 1,2Z \geq 60$ $\quad\quad Z > 18,75$

Vậy nguyên tố này phải thuộc chu kì 4 và nếu thuộc chu kì 3, có Z = 18 là Ar.

Tổng số các hạt trong Ar là 18 + 40 = 58 (loại)

Z = 19: tổng số các hạt: 39 + 19 = 58 (loại)

Z = 20: tổng số các hạt: 20 + 40 = 60

Vậy Z = 20 là canxi, chu kì 4, nhóm IIA.

216. Câu trả lời đúng: B.

217. Câu trả lời đúng: B.

218. Câu trả lời đúng: C.

219. Câu trả lời đúng: C.

220. Câu trả lời đúng: C.

221. Đáp số đúng: B

Vì X thuộc nhóm A và có hai electron ở lớp ngoài cùng nên X thuộc IIA. Vì vậy X có công thức: XH_2

Ta có: $\frac{2}{X+2} \times 100 = 4,76\% \Rightarrow X = 40$. Vậy X là Ca; M là CaH_2.

222. Đáp số đúng: B

B có 7 electron lớp ngoài cùng và B thuộc nhóm A nên B thuộc nhóm VIIA. Hợp chất của B với hiđro có công thức: HB.

Số mol của CaH_2 là 16,8 : 42 = 0,4 mol

$$CaH_2 \;+\; 2HB \;\rightarrow\; CaB_2 \;+\; 2H_2$$

0,4 mol 0,8 mol 0,4 mol 0,8 mol

Ta có: $\frac{200 \times 14,6}{100} = (1 + B)0,8 \Rightarrow B = 35,5$. Vậy B là Cl.

223. Câu trả lời đúng: A.

Theo đầu bài cho Z = 20, nguyên tử trung hòa về điện nên nguyên tử có 20 electron. Do đó cấu hình electron là:

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$$

Vậy nguyên tố ở chu kì 4, nhóm IIA.

224. Câu trả lời đúng: B

Chu kì	*Số lượng nguyên tố*
1	2
2	8
3	8
4	18

Gọi số điện tích hạt nhân của X là Z_X của Y là Z_Y

Theo đề bài 2 nguyên tố ở hai chu kì kế tiếp nhau nên có thể xảy ra các khả năng sau:

* X, Y thuộc chu kì 2 và 3, khả năng này loại vì $Z_X + Z_Y$ lớn nhất chỉ bằng 10 + 18 = 28 mà 28 < 32.

* X, Y thuộc chu kì 3 và 4

$$M_X = 2Z_X,\ M_Y = 2Z_Y \Rightarrow M_X + M_Y = 64$$

Vậy X và Y thuộc chu kì 3 và hàng lẻ chu kì 4 (Đầu hàng chẵn chu kì 4 là Cu có M = 64)

$$\begin{cases} Z_X - Z_Y = 8 \\ Z_X + Z_Y = 32 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_X = 20 \text{ là canxi} \\ Z_Y = 12 \text{ là magie} \end{cases}$$

Nghiệm này phù hợp với đề bài.

* X, Y thuộc chu kì 4 và 5, khả năng này loại vì:

Tổng $(Z_X + Z_Y)$ nhỏ nhất là: 19 + 37 = 56.

Chương 3. LIÊN KẾT HÓA HỌC

225. Một nguyên tố R mà oxit cao nhất của nó chứa 60% oxi theo khối lượng. Hợp chất khí của R với hiđro có tỉ khối hơi so với khí hiđro bằng 17.

Xác định công thức oxit cao nhất của R và các loại liên kết trong phân tử của R với oxi và hiđro.

226. Có hợp chất: MX_2 với các đặc điểm như sau:

– Tổng số hạt proton, nơtron, electron là 140 trong đó số hạt không mang điện kém hơn số hạt mang điện là 44.

– Khối lượng nguyên tử M nhỏ hơn khối lượng nguyên tử X là 11.

– Tổng số hạt trong ion X^- nhiều hơn trong ion M^{2+} là 19.

Xác định công thức MX_2. Dựa vào độ âm điện nêu loại liên kết hóa học trong MX_2, từ đó cho biết hợp chất thuộc loại gì?

227. Trong anion AB_3^{2-} có 30 proton. Trong nguyên tử A cũng như B số proton bằng số nơtron. Xác định nguyên tố A, B và trong hợp chất giữa A và B có những loại liên kết gì?

228. Viết công thức cấu tạo các phân tử sau:

a) Các oxit: Na_2O, CaO, Cl_2O_7, SO_3, P_2O_5, Al_2O_3, CO_2

b) Các hiđroxit: NaOH, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$, H_2CO_3, H_3PO_4, H_2SO_4, $HMnO_4$.

c) Các muối: K_2SO_4, $NaNO_3$, $MgCl_2$, $Al_2(SO_4)_3$, $NaHSO_4$, $CaHPO_4$, $Ba(NO_3)_2$.

d) Hợp chất với hiđro: HCl, H_2S, H_2O, NH_3, CH_4.

229. a) Viết công thức electron, công thức cấu tạo của F_2, CO_2, N_2, SO_2, PCl_5?

b) Độ phân cực của các liên kết trong dãy oxit của các nguyên tố thuộc chu kì 3 ghi dưới đây thay đổi như thế nào: Na_2O, MgO, Al_2O_3, SiO_2, P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7. Những oxit nào có liên kết ion? Liên kết cộng hóa trị không cực, có cực? Tại sao?

230. a) Cho biết độ âm điện của các nguyên tố sau:

Nguyên tố	$_4Be$	$_{13}Al$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$	$_9F$
Độ âm điện	1,5	1,6	2,2	2,6	3,1	4,0

Hãy cho biết trong các hợp chất $BeCl_2$, $AlCl_3$, PCl_5, SF_6 là liên kết cộng hóa trị hay liên kết ion. Nếu là liên kết cộng hóa trị thì phải giải thích như thế nào theo quan điểm của thuyết cơ học lượng tử.

(Trích đề thi học sinh giỏi cấp thành phố (TPHCM) năm học 1996–1997)

b) N_2 và Cl_2 đều có độ âm điện bằng 3, nhưng ở điều kiện thường N_2 có tính oxi hóa kém clo, hãy giải thích?

231. Cho các nguyên tố X, Y, Z có số hiệu nguyên tử lần lượt bằng 8, 16, 15.

a) Viết cấu hình electron của nguyên tử các nguyên tố.

b) Liên kết trong hợp chất với hiđro của nguyên tố nào là phân cực nhất? Ít phân cực nhất.

232. a) Mô tả sự hình thành liên kết trong các phân tử H_2O, NH_3 nhờ sự lai hóa sp^3 các AO hóa trị của các nguyên tử O và N. Hãy mô tả hình dạng các phân tử đó.

b) (1) Mô tả dạng hình học của các phân tử C_2H_4, CS_2, NH_3, H_2S, SF_6, SO_2, $BeCl_2$ và dự đoán phân tử phân cực hay không.

(2) Có bao nhiêu electron trong mỗi ion sau: Cl^-, Na^+, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, NH_4^+, CO_3^{2-}, NO_3^-?

233. M thuộc nhóm IIIA, X thuộc nhóm VA. Trong oxit cao nhất, M chiếm 52,94% khối lượng, còn X chiếm 40% khối lượng. Hỏi trong hợp chất giữa M và X thì phần trăm khối lượng của M bằng bao nhiêu. Liên kết giữa chúng thuộc loại nào?

234. a) Thế nào là liên kết σ, liên kết π? Hãy mô tả sự xen phủ obitan nguyên tử tạo liên kết trong phân tử Cl_2, N_2, HCl.

b) Dựa vào độ âm điện, hãy sắp xếp theo chiều tăng độ phân cực của liên kết giữa 2 nguyên tử trong phân tử các chất sau:

CaO, MgO, CH_4, AlN, N_2, NaBr, $AlCl_3$

Nêu những liên kết chính trong các phân tử.

c) Cặp chất nào sau đây mỗi chất chứa cả 3 loại liên kết (ion, cộng hóa trị, cho nhận)

(1) NaCl, H_2O; (2) NH_4Cl, Al_2O_3; (3) K_2SO_4, KNO_3

(4) Na_2SO_4, $Ba(OH)_2$; (5) SO_2, SO_3.

235. a) Cho 2 nguyên tố X (Z = 1) và Y (Z = 17). Gọi tên X và Y? Viết công thức phân tử, công thức electron, công thức cấu tạo của đơn chất và hợp chất tạo thành từ 2 nguyên tố trên?

b) Cho các oxit: CO, CO_2, SO_2, SO_3. Hãy cho biết tính tan trong nước của các oxit trên và viết công thức cấu tạo của chúng.

236. Nguyên tố X có số thứ tự 20.

a) Hãy viết cấu hình electron của X.

b) Cho biết vị trí của X trong bảng hệ thống tuần hoàn, tên của nguyên tố X.

c) Cho biết liên kết hóa học trong hợp chất của X với clo.

237. a) Xếp các chất F_2; Cl_2; Br_2; I_2 theo chiều tăng dần nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi. Giải thích.

b) Cho các hạt vi mô Na, Na^+, Mg, Mg^{2+}, Al, Al^{3+}, F^-, O^{2-}. Hãy sắp xếp (có giải thích) các hạt theo thứ tự giảm dần bán kính hạt?

238. Cho biết tổng số electron trong anion AB_3^{2-} là 42. Trong các hạt nhân A cũng như B số proton bằng số nơtron.

a) Tính số khối của A, B.

b) Viết cấu hình electron và sự phân bố electron trong các obitan của các nguyên tố A, B.

c) Trong hợp chất AB_2 có những loại liên kết gì? (Giải thích trên cơ sở công thức electron).

239. a) Dựa vào độ âm điện, hãy nêu bản chất liên kết trong các phân tử và ion: HCO_3^-; HClO, KHS.

b) (1) Tìm cation M^+ có cấu hình electron là $2p^6$ và anion X^- có cấu hình electron là: $3p^6$.

(2) Cho biết liên kết hóa học giữa 2 ion trên thuộc loại liên kết gì? Trình bày phương pháp nhận biết 2 ion trên từ hợp chất MX?

(Trích đề thi tuyển sinh Trường Cao đẳng Kiểm sát, năm 2000)

240. a) Hãy nêu bản chất các dạng liên kết trong phân tử các chất: N_2, AgCl, HBr, NH_3, H_2O_2, NH_4NO_3.

b) (1) Cho các hợp chất sau: K_2SO_4, $CaOCl_2$, $Mg(NO_3)_2$, $Fe(HCO_3)_2$. Trong các hợp chất trên, hợp chất nào:

– Liên kết ion–cộng hóa trị?

– Liên kết ion–cộng hóa trị–phối trí?

(2) – Hợp chất (Y) có công thức AD_2 (A là oxi) trong đó lớp electron ngoài cùng có cấu hình bền giống khí hiếm. Xác định tên nguyên tố D. Giải thích sự hình thành liên kết trong hợp chất (Y).

– Hợp chất (Z) gồm 3 nguyên tố lưu huỳnh (B), A, D có tỉ lệ khối lượng $m_B : m_A : m_D = 1 : 1 : 2{,}22$. Khối lượng phân tử (Z) = 135. Xác định công thức phân tử và giải thích sự hình thành liên kết trong phân tử (Z), biết (Z) tác dụng với H_2O cho một sản phẩm là H_2SO_4.

241. a) Viết công thức cấu tạo phẳng của một số hợp chất sau: H_2SO_3, $HAlO_2$, $Al(OH)_3$, Al_2O_3 và $NaHSO_3$, Al_2S_3.

b) Viết công thức cấu tạo của một số hợp chất sau: Fluorit, Cryolit, Fluor apatit.

242. a) Viết các công thức phân tử và công thức cấu tạo của các hợp chất được hình thành từ 3 nguyên tố H, N, O.

b) (1) Viết công thức electron, công thức cấu tạo của ion PO_4^{3-} như thế nào để xung quanh mỗi nguyên tử P và O đều có đủ 8 electron?

(2) Cho biết liên kết trong các phân tử sau: HCl, N_2, H_2O, F_2, H_2S, NH_3, CH_4

Trong các liên kết trên, liên kết nào phân cực mạnh nhất? Vì sao? Xếp theo thứ tự độ phân cực tăng dần?

(Biết độ âm điện của H = 2,1; N = 3,0; C = 2,5; O = 3,5; F = 3,9; Cl = 3,0; S = 2,5)

243. Cho 3 nguyên tố O (Z = 8), K (Z = 19) và S (Z = 16)

a) Viết cấu hình electron nguyên tử của 3 nguyên tử của 3 nguyên tố trên từ đó cho biết khuynh hướng ion hóa của 3 nguyên tố này.

b) Ion X^{2-} có cùng cấu hình electron như ion kali (K^+). Hãy cho biết tên nguyên tố X.

c) Viết công thức cấu tạo trong trường hợp:

– Tạo thành 2 phân tử mỗi phân tử tạo ra từ 2 trong 3 nguyên tố trên. Viết phương trình phản ứng có sự di chuyển electron tạo thành 2 phân tử trên.

– Tạo thành 1 phân tử từ cả 3 nguyên tố trên.

244. a) Cho các nguyên tố Na (Z = 11), K (Z = 19) và Al (Z = 13).

(1) Từ cấu hình electron của các nguyên tố, hãy sắp xếp theo chiều tăng dần tính kim loại.

(2) Trong các oxit tương ứng, liên kết nào là phân cực nhất?

A. Na_2O B. K_2O C. Al_2O_3.

b) Cho các liên kết sau: H–O, N–H, O–F, N–F. Liên kết nào phân cực mạnh nhất?

A. H–O B. N–H C. O–F D. N–F

245. a) Hợp chất ion có tính chất:

(1) Là chất rắn

(2) Có nhiệt độ nóng chảy cao

(3) Dẫn điện ở trạng thái nóng chảy hay dung dịch

(4) Thường dễ hòa tan trong nước

(5) Cả 4 tính chất đều đúng.

b) Cho các nguyên tố và độ âm điện của chúng: O (3,5); Na (0,9); K (0,8); Al (1,5), S(2,5), N (3,0).

Chiều tăng dần độ phân cực liên kết trong các oxit của các nguyên tố là dãy nào sau đây:

(1) K, Na, N, S, Al (2) K, Na, Al, S, N

(3) K, Na, Al, N, S (4) Cả ba dãy đều sai.

246. a) Chỉ ra giá trị lớn nhất của các liên kết hóa trị có thể được tạo thành bởi một nguyên tố có cấu hình electron ngoài cùng $3s^2$ $3p^4$?

A. 2 B. 3 C. 4 D. 6.

b) Khả năng của một nguyên tử hút các electron của một nguyên tử khác trong liên kết được mô tả:

A. Điện thế ion hóa B. Độ âm điện

C. Ái lực điện tử D. Từ tính.

c) Nếu nguyên tử X có 3 electron hóa trị và nguyên tử Y có 6 electron hóa trị, công thức cần có của hợp chất ion đơn giản nhất gồm X và Y là:

A. XY_2 B. X_2Y C. X_2Y_3 D. X_3Y_2

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

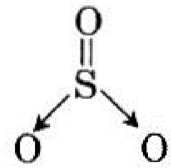
225. Gọi x là hóa trị của R trong oxit cao nhất, vậy hóa trị của R trong hợp chất với H là 8 – x.

$$\frac{16x}{2M_R} = \frac{60}{40} \Rightarrow \frac{8x}{M_R} = \frac{3}{2} \quad (1)$$

$$M_{RH_{8-x}} = 17 \times 2 = 34 \Rightarrow M_R + 8 - x \quad (2)$$

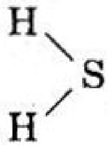
Kết hợp (1) và (2): $M_R = 32 \Rightarrow$ R là lưu huỳnh (S)

Công thức phân tử của oxit cao nhất của S: SO_3



Gồm : 1 liên kết cộng hóa trị O=S và 2 liên kết phối trí S→O

Công thức phân tử của S với hiđro: H_2S



2 liên kết cộng hóa trị H–S

226. Gọi M có Z proton, Z electron, N nơtron; X có Z' proton, Z' nơtron và N' nơtron.

Theo giả thiết ta lập hệ phương trình:

$$\begin{cases} (2Z + N) + (4Z' + 2N') = 140 & (1) \\ (2Z + 4Z') - (N + 2N') = 44 & (2) \\ (Z' + N') - (Z + N) = 11 & (3) \\ (2Z' + N' + 1) - (2Z + N - 2) = 19 & (4) \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên ta được: Z = 12, N = 12: Mg

Z' = 17, N' = 18: Cl

Vậy MX_2 là $MgCl_2$

Do $\Delta X_{Mg-Cl} = 3 - 1,2 = 1,8 > 1,7 \Rightarrow$ liên kết trong phân tử $MgCl_2$ là liên kết ion và $MgCl_2$ là hợp chất ion.

227. AB_3^{2-} có 30 proton

$\overline{Z} = \frac{30}{4} = 7,5$ Suy ra $Z_A < 7,5$ thì $Z_B > 7,5$

hoặc $Z_A > 7,5$ thì $Z_B < 7,5$

$Z_A + 3Z_B = 30 \Rightarrow Z_A = 3(10 - Z_B)$ (I)

$Z_B < 10$ thì Z_A mới có giá trị.

Giả thiết: $Z_A > 7,5$ $Z_B < 7,5$

Z_B	7	6	5
Z_A	9	12	15
ion AB_3^{2-}	FN_3	MgC_3	PN_3
	loại	loại	loại

Giả thiết: $Z_B > 7,5$ và $Z_B < 10$ (theo I)

Z_B	8	9	
Z_A	6	3	
ion AB_3^{2-}	CO_3^{2-}	BeF_3^{2-}	
	nhận	loại	

Hợp chất giữa A và B chỉ có liên kết cộng hóa trị.

$Z_A + 3Z_B = 30$ $Z_A = 3(10 - Z_B)$

$Z_B < 10$ thì Z_A mới có giá trị $\overline{Z} = \frac{30}{4} = 7,5$

Cho $Z_B < 10$ và $Z_B > 7,5$

Z_B	9	8
Z_A	3	6

$M_B = 16$: oxi ; $M_A = 12$: cacbon

Cho $Z_B < 7,5$

Z_B	7	6	5
Z_A	9	12	15

Nhận cặp nghiệm $Z_B = 6 \Rightarrow$ B là C

$Z_A = 12 \Rightarrow$ A là Mg

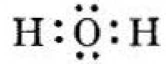
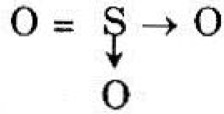
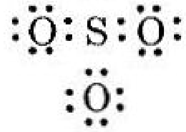
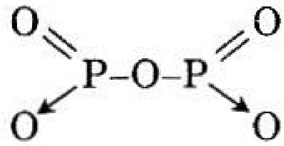
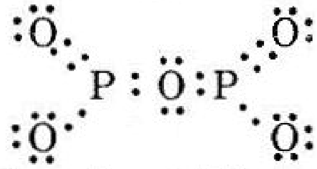
Không có ion MgC_3^{2-}. Chỉ có cặp nghiệm A: cacbon, B: oxi là hợp lí. Trong phân tử CO_3^{2-} chỉ có liên kết cộng hóa trị.

228. Nếu là hợp chất có hai nguyên tố hãy tính hiệu số độ âm điện để xét xem hợp chất đó có liên kết ion hay liên kết cộng hóa trị. Hiệu số độ âm điện $\Delta\chi$ lớn hơn 1,7, hợp chất có liên kết ion.

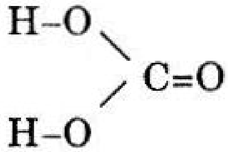
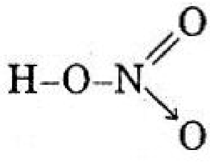
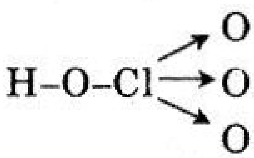
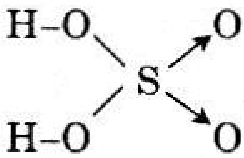
Ví dụ: $MgCl_2$ có $\Delta\chi = 1,8$, hợp chất này có liên kết ion, biểu diễn công thức cấu tạo: $Mg^{2+}.2Cl^-$

Nếu liên kết cộng hóa trị biểu diễn đôi điện tử dùng chung bằng gạch nối giữa 2 nguyên tử (chú ý nếu nguyên tử nào mà sau khi dùng chung điện tử có quá 8 electron thì phải biểu diễn liên kết phối trí, trừ một số trường hợp ngoại lệ).

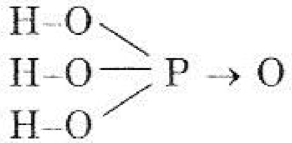
Ví dụ:

Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	Công thức electron
H_2O	H–O–H	
SO_3		
P_2O_5		

– Hợp chất hiđroxit: các hiđroxit dù là axit hay bazơ thì trong phân tử đều có nhóm OH, có bao nhiêu nguyên tử H có bấy nhiêu nhóm OH. Trong bazơ OH đính với kim loại, trong axit OH đính với phi kim.

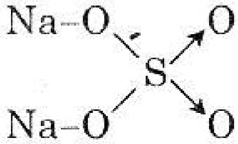
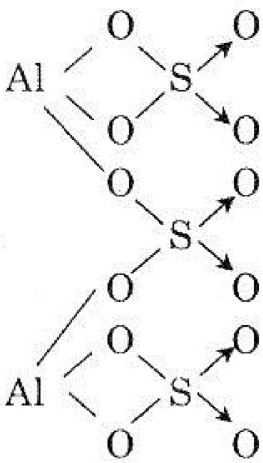
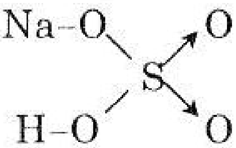
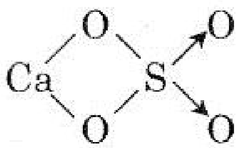
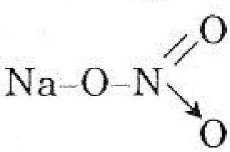
Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	Công thức electron
NaOH	Na^+–OH^-	Có liên kết ion, không yêu cầu biểu diễn công thức electron
H_2CO_3 (Axit cacbonic)		(Học sinh tự viết)
HNO_3 (Axit nitric)		
HClO (Axit hipoclorơ)	H–O–Cl	
$HClO_4$ (Axit pecloric)		(Học sinh tự viết)
H_2SO_4 (Axit sunfuric)		

H_3PO_4
(Axit photphoric)



– Hợp chất muối: muối là hợp chất phân tử gồm cation kim loại và anion gốc axit. Gốc axit là phần còn lại của phân tử axit sau khi loại bỏ một phần hay toàn bộ số nguyên tử H.

Vậy để viết công thức cấu tạo của muối trước hết hãy viết công thức cấu tạo của axit, rồi bỏ nguyên tử H và thay thế H bằng kim loại. Chú ý kim loại hóa trị 1 thay cho 1 nguyên tử H. Nếu kim loại hóa 2 hoặc 3 thì thay cho 2 hoặc 3 nguyên tử H.

Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	
Na_2SO_4		Viết công thức cấu tạo của axit, thay Na^+ vào chỗ H^+
$Al_2(SO_4)_3$		Thay 2 nguyên tử Al vào chỗ 6 nguyên tử H
$NaHSO_4$		
$CaSO_4$		
$NaNO_3$		

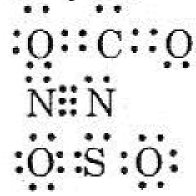
229. Công thức electron và công thức cấu tạo của các chất:

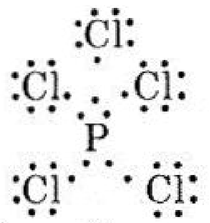
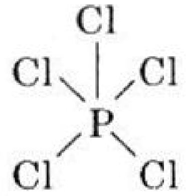
a) F_2 — F – F

CO_2 — O = C = O

N_2 — N ≡ N

SO_2 — O = S → O



PCl_5  

b) Trong dãy các oxit sau: Na_2O, MgO, Al_2O_3, SiO_2, P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7 độ phân cực của các liên kết giảm dần. Ba oxit đầu dãy có liên kết ion và là liên kết giữa một phi kim mạnh và một kim loại mạnh. Hiệu số độ âm điện của 2 nguyên tố > 1,7.

Các oxit còn lại là liên kết cộng hóa trị có cực vì giữa các nguyên tố trong một oxit hiệu số độ âm điện khác không.

230. a) $BeCl_2$ có $\Delta\chi = 1,6$, liên kết cộng hóa trị, cấu hình lai hóa sp

$AlCl_3$ có $\Delta\chi = 1,5$, liên kết cộng hóa trị, cấu hình lai hóa sp^2

PCl_5 có $\Delta\chi = 0,9$, liên kết cộng hóa trị, cấu hình lai hóa sp^3d^1

SF_6 có $\Delta\chi = 1,4$, liên kết cộng hóa trị, cấu hình lai hóa sp^3d^2

b) N_2 và Cl_2 mặc dù có độ âm điện bằng nhau nhưng phân tử Cl_2 có 1 liên kết đơn (σ) còn phân tử N_2 ($N\equiv N$) có liên kết ba (1 liên kết σ và 2 liên kết π) do đó phân tử N_2 bền vững hơn Cl_2. Muốn tham gia phản ứng, phải cần năng lượng để phá vỡ liên kết, vì vậy ở điều kiện thường phân tử N_2 bền vững hơn Cl_2, nên thể hiện tính oxi hóa yếu hơn.

231. a) $_8X$ $\quad 1s^2\,2s^2\,2p^4 \rightarrow X \begin{matrix}6\\2\end{matrix}$

$_{16}Y$ $\quad 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^4 \rightarrow Y \begin{matrix}6\\8\\2\end{matrix}$

$_{15}Z$ $\quad 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^3 \rightarrow Z \begin{matrix}5\\8\\2\end{matrix}$

b) X và Y cùng nhóm VIA, cùng là phi kim, X mạnh hơn Y.

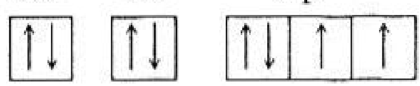
Y và Z cùng chu kì, cùng là phi kim, Y mạnh hơn Z.

Tính phi kim yếu dần: X > Y > Z

Độ phân cực của hợp chất với hiđro giảm: HX > HY > HZ.

232. a) Trong phân tử H_2O

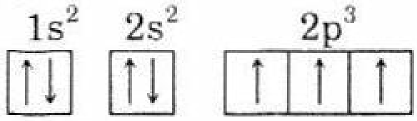
Cấu hình electron của nguyên tử oxi: $1s^2$ $\quad 2s^2$ $\quad 2p^4$



Nguyên tử oxi ở trạng thái lai hóa sp^3 (4 obitan lai hóa), 2 obitan lai hóa sp^3 của oxi có electron độc thân che phủ với obitan 1s có

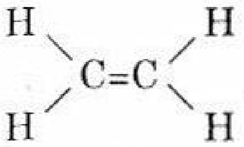
electron độc thân tạo nên hai liên kết O–H, 2 obitan lai hóa còn lại của oxi có hai cặp electron ghép đôi không tham gia vào liên kết.

Trong phân tử NH_3, cấu hình electron của nguyên tử nitơ:

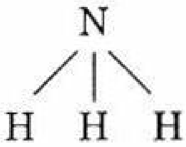


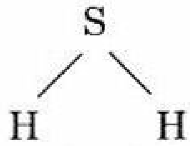
Nguyên tử N trong phân tử NH_3 ở trạng thái lai hóa sp^3. Trong phân tử NH_3, 3 obitan lai hóa sp^3 có electron độc thân của N che phủ với 3 obitan 1s có electron độc thân của 3 nguyên tử H tạo liên kết N–H giống nhau, một obitan lai hóa sp^3 còn lại của N có cặp electron ghép đôi không tham gia vào liên kết.

b) (1) Dạng hình học của các phân tử:

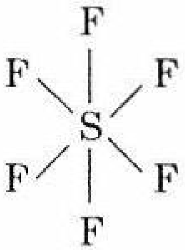


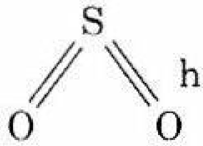
S=C=S



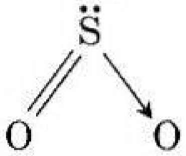


(1) (2) (3) (4)





hoặc



Cl–Be–Cl

(5) (6) (7)

Các phân tử không phân cực: (1), (2), (5), (7)

Các phân tử phân cực: (3), (4), (6).

(2) Số electron trong các ion: Cl^-: 18 electron; Na^+: 10 electron

SO_4^{2-}: 50 electron; PO_4^{3-}: 50 electron; NH_4^+: 10 electron

CO_3^{2-}: 32 electron; NO_3^-: 32 electron.

233. Công thức oxit cao nhất của M: M_2O_3

$$\frac{2M}{3 \times 16} = \frac{52,94}{47,06};\ M = 27 \Rightarrow M \text{ là Al.}$$

Công thức oxit cao nhất của X: XO_3.

$$\frac{X}{48} = \frac{40}{60} \Rightarrow X = 32 \Rightarrow X \text{ là S.}$$

Hợp chất giữa Al và S có công thức là Al_2S_3

$$\%m_{Al} = \frac{54}{150} \times 100\% = 36\%$$

$$\%m_S = 64\%$$

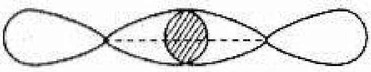
Liên kết giữa hai loại nguyên tử này là liên kết cộng hóa trị phân cực.

234. a) – Liên kết σ là liên kết cộng hóa trị do sự xen phủ của 2 obitan nằm trên trục nối hai hạt nhân nguyên tử tham gia liên kết.

– Liên kết π là loại liên kết cộng hóa trị mà vùng xen phủ của 2 obitan ở hai bên của trục liên kết.

– Nguyên tử clo có 1 electron ở obitan 3p chưa ghép đôi nên khi tạo ra phân tử Cl_2 hình thành liên kết σ (p–p)

(do sự xen phủ của 2 obitan 3p)



Cl_2 (σ_{P-P})

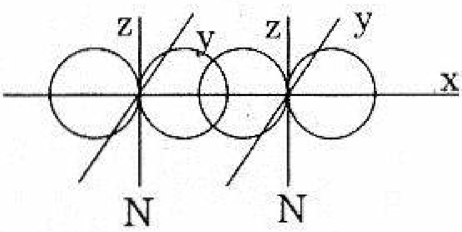
– Trong phân tử H–Cl, obitan 1s của H và 1 obitan 3p của Cl đã xen phủ vào nhau tạo liên kết σ (s–p)



HCl (σ_{S-P})

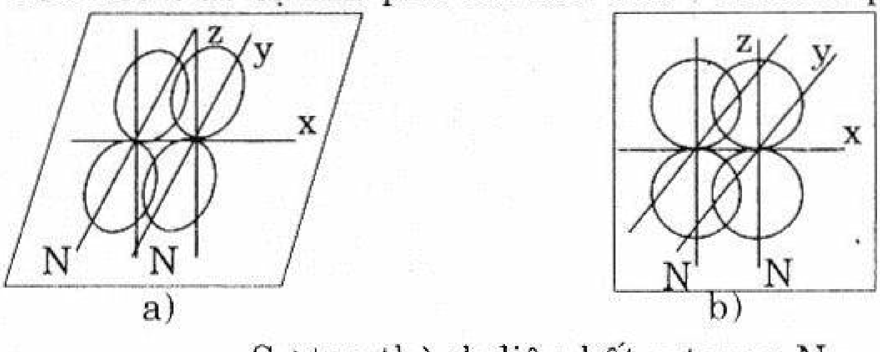
– Trong phân tử N_2, nguyên tử N có 3 electron độc thân ở obitan 2p nên khi hình thành phân tử N_2 tạo ra:

+ 1 liên kết σ (xen phủ của 2 obitan 2p nằm trên trục nối hai hạt nhân).



Sự tạo thành liên kết σ trong N_2

+ 2 liên kết π do sự xen phủ hai bên của 4 obitan 2p



Sự tạo thành liên kết π trong N_2

b) Khi xét mức độ phân cực của liên kết cần dựa vào các điểm sau:

– Sự chênh lệch về độ âm điện (Δχ) càng lớn thì độ phân cực càng lớn.

– Nếu: $\Delta\chi > 1,7$ thì liên kết là liên kết ion

$\Delta\chi < 1,7$ thì liên kết là liên kết cộng hóa trị phân cực.

$\Delta\chi = 1,7$ thì liên kết có 50% liên kết cộng hóa trị, 50% liên kết ion.

	N_2	CH_4	BCl_3	$AlCl_3$	AlN	NaBr	MgO	CaO
$\Delta\chi$	0	0,4	1,0	1,3	1,5	1,9	2,3	2,5

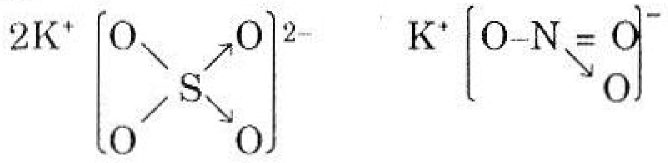
Độ phân cực tăng →

– Các hợp chất CaO, MgO, NaBr: là hợp chất ion

– Phân tử N_2: Hợp chất cộng hóa trị không phân cực.

– Các hợp chất còn lại đều là hợp chất cộng hóa trị phân cực.

c) Trong các hợp chất trên chỉ có K_2SO_4, KNO_3 mỗi chất chứa cả 3 loại liên kết:



235. a) X là hiđro

$_{17}Y$ có cấu hình $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

Y thuộc chu kì 3, nhóm VIIA, Y là clo.

Các công thức của X:	H_2	H : H	H–H
Các công thức của Y:	Cl_2	:C̈l : C̈l:	Cl–Cl

Các công thức của hợp chất tạo thành từ X, Y:

HCl	H : C̈l:	H–Cl

b) Tính tan:

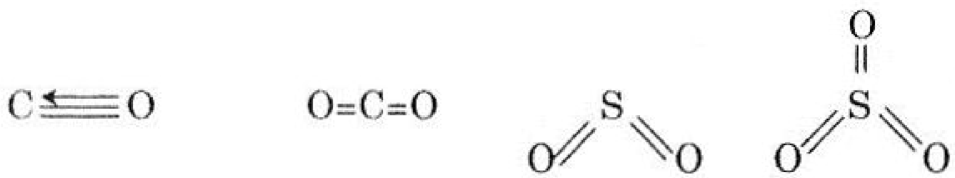
CO không tan trong nước

CO_2 tan ít trong nước: $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$

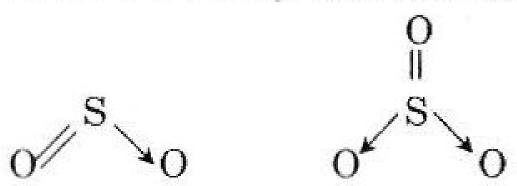
SO_2 tan tương đối trong nước: $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$

SO_3 tan rất nhiều trong nước: $SO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4$

Công thức cấu tạo:



Theo quy tắc bát tử, công thức cấu tạo của SO_2, SO_3 được viết là:



236. Nguyên tố X có số thứ tự 20:

a) Cấu hình electron của X:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

b) X ở chu kì 4, nhóm IIA, X là nguyên tố Ca.

c) Liên kết hóa học trong hợp chất của X với clo là liên kết ion ($CaCl_2$)

237. a) Xếp theo chiều tăng dần nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi

$F_2 \qquad Cl_2 \qquad Br_2 \qquad I_2 \longrightarrow$

Giải thích: Theo chiều từ F_2 đến I_2 kích thước nguyên tử tăng, làm tăng độ phân cực, mặt khác khối lượng nguyên tử cũng tăng nên lực Van der Waals tăng dẫn đến nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy tăng.

b) Bán kính các hạt giảm dần: $Na > Mg > Al > O^{2-} > F^{-} > Na^{+} > Mg^{2+} > Al^{3+}$

Giải thích:

+ Với $Na > Mg > Al$. Do cùng một chu kì khi đi từ trái qua phải bán kính giảm dần.

+ Với $Na^{+} > Mg^{2+} > Al^{3+}$. Có bán kính bé hơn các nguyên tử tương ứng và số electron giảm, bán kính ion dương giảm khi có cùng cấu hình electron nhưng điện tích dương tăng nên bán kính ion giảm.

+ Ion âm $O^{2-} > F^{-}$. Có cùng cấu hình electron với các ion Na^{+}, Mg^{2+}, Al^{3+} nhưng bán kính lớn hơn ion dương vì điện tích dương hạt nhân bé hơn của ion dương.

238. a) Gọi x, y: số proton trong các hạt nhân của A, B ta có:

$$x + 3y = 42 - 2 = 40$$

Do đó $y < \dfrac{40}{3} = 13,33 \Rightarrow$ B phải thuộc chu kì 2. Vì là phi kim (tạo anion) nên B chỉ có thể là F, O hoặc N.

+ Nếu là F: (y = 9) thì $x = 40 - (3 \times 9) = 13 \Rightarrow$ Al (loại).

+ Nếu là O: (y = 8) thì $x = 30 - (3 \times 8) = 16$ đó là S (đúng).

+ Nếu là N: (y = 7) thì $x = 40 - (3 \times 7) = 19$ ứng với K (loại).

Vậy: A là S có số khối: 16 + 16 = 32

B là O có số khối: 8 + 8 = 16

b) Cấu hình electron và sự phân bố electron của:

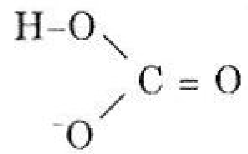
	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$			$3s^2$	$3p^4$		
S:	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑

	$1s^2$	$2s^2$	$2p^4$		
O:	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑

c) Hợp chất SO_2 có công thức cấu tạo và công thức electron là:

$O{=}S{\rightarrow}O \qquad :\ddot{O}::\ddot{S}:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}:$

– Liên kết S=O là liên kết cộng hóa trị có cực còn liên kết S→O là liên kết cho nhận.

239. a) – Ion HCO_3^- 

+ Liên kết H–O có $\Delta\chi$ = 1,4. Liên kết cộng hóa trị có cực.
+ Liên kết O–C có $\Delta\chi$ = 1. Liên kết cộng hóa trị có cực.

– Phân tử HClO (H–O–Cl)

+ Liên kết H–O có $\Delta\chi$ = 1,4. Liên kết cộng hóa trị có cực.

– Phân tử KHS (K–S–H).

+ Liên kết K–S có $\Delta\chi$ = 1,7. Liên kết cộng hóa trị có cực.
+ Liên kết H–S có $\Delta\chi$ = 0,4. Liên kết cộng hóa trị có cực.

b) (1) $M - 1e \rightarrow M^+$ $\quad 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

M: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$. Tổng electron = Tổng proton = 11. Vậy M^+ là ion Na^+.

$X + 1e \rightarrow X^-$ $\quad 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$. Tổng electron = Tổng proton = 17. Vậy X^- là ion Cl^-.

(2) Hợp chất giữa chúng là phân tử NaCl có liên kết ion do lực hút tĩnh điện giữa hai ion mang điện trái dấu.

Hòa tan NaCl vào nước:

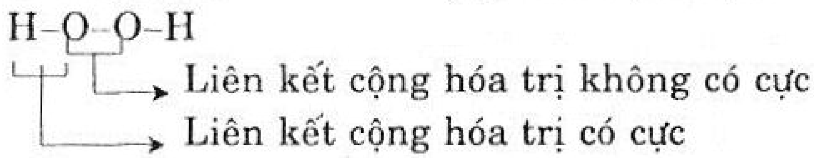
Thí nghiệm 1: Dùng đũa thủy tinh đầu có gắn sợi Pt sạch nhúng vào dung dịch rồi đốt trên ngọn lửa không màu (đèn khí) ngọn lửa nhuốm màu vàng, kết luận có ion Na^+.

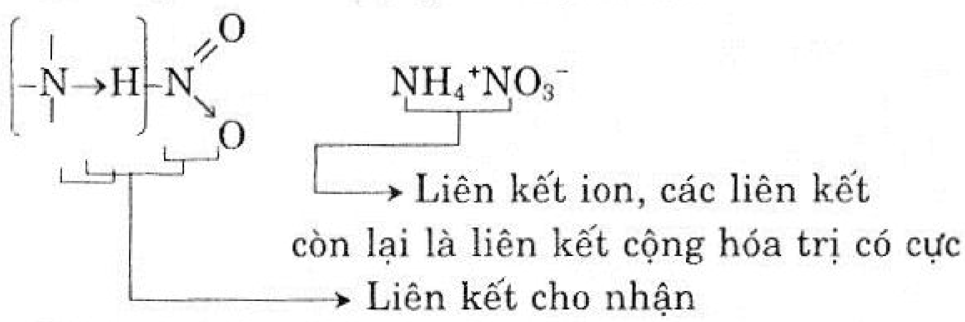
Thí nghiệm 2: Lấy một ít dung dịch cho thêm vào đó vài giọt dung dịch $AgNO_3$ thấy có kết tủa trắng, kết luận có ion Cl^-.

240. a) Liên kết: N≡N là liên kết cộng hóa trị không cực

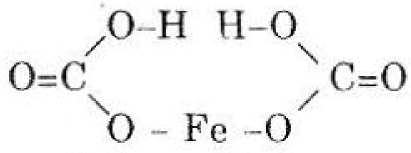
Ag–Cl là liên kết ion

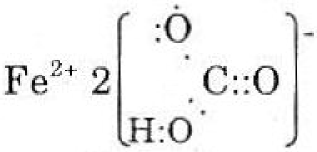
H–Br; NH_3 là liên kết cộng hóa trị có cực

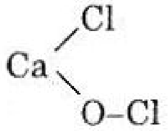
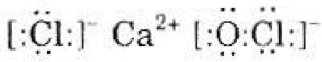




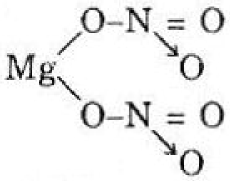
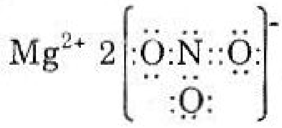
b) – Liên kết ion – cộng hóa trị

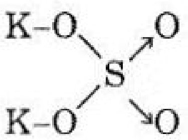
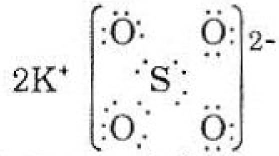




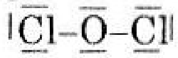
 

– Liên kết ion – cộng hóa trị – phối trí: $Mg(NO_3)_2$, K_2SO_4

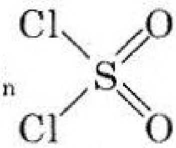
 

(2) – Vì B là lưu huỳnh nên D có thể là photpho hay clo. Tuy nhiên, chỉ có clo là thỏa mãn điều kiện trong hợp chất AD_2 lớp electron ngoài cùng của A lẫn D có cấu trúc bền của khí hiếm.

OCl_2 

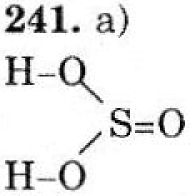
– Công thức phân tử của Z: $S_xO_yCl_z$

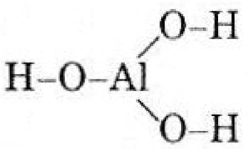
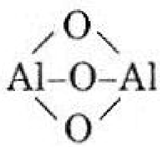
$$x : y : z = \frac{1}{32} : \frac{1}{16} : \frac{2,22}{35,5} = 0,03125 : 0,0625 : 0,0625 = 1 : 2 : 2$$

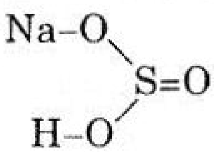
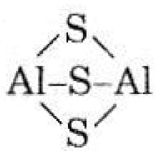
Công thức nguyên của Z: $(SO_2Cl_2)_n$ 

$\Rightarrow 135n = 135 \Rightarrow$ CTPT: SO_2Cl_2

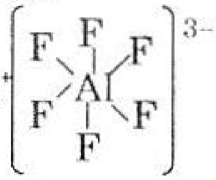
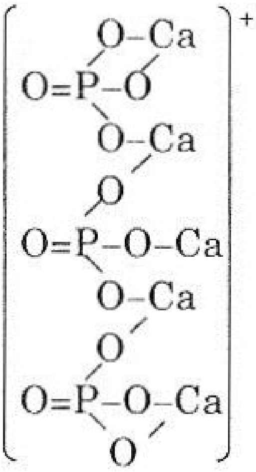
241. a)

 ; H–O–Al=O

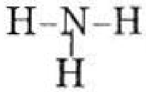
 ;  hoặc O=Al–O–Al=O

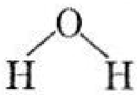
b)

- CaF_2 $Ca^{2+}\ 2[:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{F}}:]^-$
- Na_3AlF_6 $3Na^+$ 
- $Ca_5(PO_4)_3F$  F^-

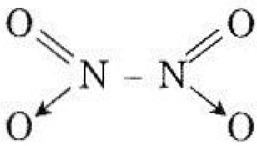
242. a) Từ H, N, O có thể có các hợp chất sau:

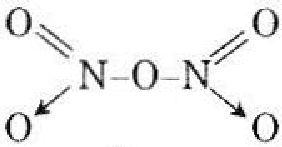
NH_3 

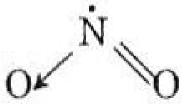
N_2H_4 

H_2O 

H_2O_2 H–O–O–H

N_2O_4 

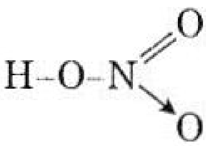
N_2O_5 

NO_2 

N_2O_3 O=N–O–N=O

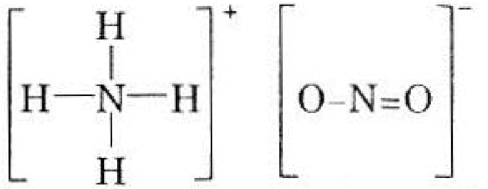
NO :N$\stackrel{\cdot\cdot}{=}$O:

N_2O $N \equiv N \rightarrow O$ hoặc $N \overleftarrow{=} N=O$

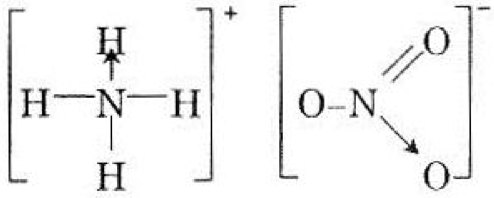
HNO_3 

HNO_2 H–O–N=O

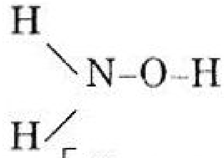
NH_4NO_2



NH_4NO_3

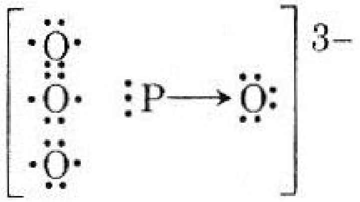


H_2N-OH

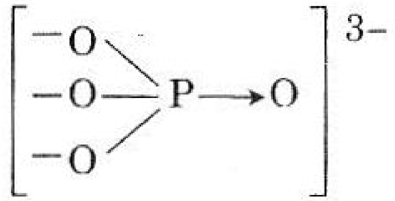


HN_3 $H^+[:\ddot{N}=N=\ddot{N}:]^-$

b) (1)



Công thức electron



Công thức cấu tạo

(2) Liên kết trong các phân tử trên đều là cộng hóa trị. Độ phân cực tăng dần theo thứ tự sau:

N_2 F_2 CH_4 H_2S NH_3 H_2O HCl

Hiệu số độ âm điện lớn thì độ phân cực lớn.

243. a) ${}_8O$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$: Khuynh hướng nhận 2e trở thành ion âm

${}_{19}K$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$: Khuynh hướng nhường 1 electron trở thành ion dương

${}_{16}S$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$: Khuynh hướng nhận 2e trở thành ion âm

b) K^+: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ ($\sum e = 18$)

X^{2-}: cũng có cấu hình như K^+, vậy X là lưu huỳnh có Z = 16 khí trở thành S^{2-} thì tổng số electron là 18 bằng số electron của K^+.

c) Học sinh tự giải.

244. a) (1) Cấu hình electron Na: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

K: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$

Al: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$

Ta thấy Na và Al (thuộc) cùng thuộc chu kì 3 và $Z_{Na} < Z_{Al}$. Vậy tính kim loại Na > Al.

Ta thấy Na và K cùng thuộc nhóm IA.

$Z_{Na} < Z_K$, vậy tính kim loại Na < K.

Do đó, chiều tăng dần tính kim loại: Al < Na < K.

(2) Câu B đúng.

Các oxit tương ứng: Na_2O, Al_2O_3, K_2O. Do độ phân cực của liên kết tỉ lệ với tính kim loại của các kim loại, nên ta có liên kết phân cực nhất K–O trong K_2O, liên kết ít phân cực nhất Al–O trong Al_2O_3.

b) Câu đúng: A.

245. a) Câu đúng: e. b) Câu trả lời đúng: d.

246. a) Câu trả lời đúng: D. b) Câu trả lời đúng: C.

c) Câu trả lời đúng: C.

Chương 4. PHẢN ỨNG HÓA HỌC

247. Cho các phương trình phản ứng sau, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa –khử? Giải thích, cân bằng các phương trình phản ứng đó.

a) $NH_3 + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$ b) $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$

c) $H_2S + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$ d) $H_2S + NaOH \rightarrow Na_2S + H_2O$

e) $Cu + H_2SO_{4đặc} \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$

f) $H_2S + Cl_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HCl$

248. Dẫn hai luồng khí clo đi qua hai dung dịch KOH: dung dịch một loãng và nguội, dung dịch hai đậm đặc đun nóng tới 100^0C.

a) Trong mỗi trường hợp, hãy viết và cân bằng phản ứng oxi hóa khử theo phương pháp cân bằng electron. Cho biết chất nào là chất oxi hóa, chất nào là chất khử?

b) Nếu lượng muối KCl sinh ra trong hai dung dịch bằng nhau thì tỉ lệ thể tích clo đi qua hai dung dịch KOH bằng bao nhiêu?

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học Quốc gia TPHCM, năm 1997)

249. a) Cho các sơ đồ phản ứng dưới đây, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa-khử, phản ứng nào không phải là phản ứng oxi hóa-khử? Tại sao?

(1) $HNO_3 + Mg \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NO + H_2O$

(2) $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + HCl$

(3) $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$

(4) $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

(5) $Fe_xO_y + Al \rightarrow Fe + Al_2O_3$

(6) $Fe_2O_3 + Al \rightarrow Fe_nO_m + Al_2O_3$

b) Hãy cân bằng các phương trình phản ứng oxi hóa khử ở câu a theo phương pháp thăng bằng electron? Xác định rõ chất khử? Chất oxi hóa?

250. Xác định chất oxi hóa, chất khử và cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron:

a) $KNO_3 + FeS \rightarrow KNO_2 + Fe_2O_3 + SO_3$

b) $HNO_3 + H_2S \rightarrow NO\uparrow + S + H_2O$

c) $Cu + HCl + NaNO_3 \rightarrow CuCl_2 + NO\uparrow + NaCl + H_2O$

d) $CrCl_3 + NaOCl + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaCl + H_2O$

251. a) Cân bằng phương trình phản ứng sau (viết phản ứng ở dạng tổng quát):

(1) $Cl_2 + NaOH \rightarrow NaClO_3 + NaCl + H_2O$

(2) $M_2O_x + HNO_3 \rightarrow M(NO_3)_3 + NO + H_2O$

– Viết phản ứng (1) dưới dạng phương trình ion rút gọn.

– Với giá trị nào của x ở phản ứng (2) sẽ là phản ứng oxi hóa–khử hoặc phản ứng trao đổi?

b) Cân bằng các phương trình phản ứng sau:

$Fe_xO_y + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$

Với giá trị nào của x và y thì phản ứng trên là phản ứng trao đổi, là phản ứng oxi hóa-khử.

252. a) Các chất sau đây chất nào có tính oxi hóa, chất nào có tính chất khử? Nêu rõ lí do và mỗi trường hợp chọn một ví dụ cụ thể: Cl_2; H_2S; SO_2; $KClO_3$?

b) (1) Viết công thức các chất ứng với những số oxi hóa khác nhau của clo.

(2) Hoàn thành các phản ứng (nếu có): $Cl_2 + HI$; $I_2 + HCl$; $Cl_2 + Fe$; $I_2 + Fe$; $Cl_2 + H_2S$ (dung dịch) và $I_2 + H_2S$ (dung dịch).

253. Cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp thăng bằng electron.

a) $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + H_2O$

b) $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$

c) $KNO_3 \rightarrow KNO_2 + O_2$

Các phản ứng oxi hóa-khử trên thuộc loại nào?

254. a) Cân bằng các phản ứng sau và nói rõ chất oxi hóa, chất khử:

$NH_3 + Cl_2 \xrightarrow{t^\circ} N_2 + HCl$

$NO_2 + Cu \xrightarrow{t^\circ} N_2 + CuO$

$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{t^\circ} N_2 + Cr_2O_3 + H_2O$

$NH_4NO_2 \xrightarrow{t^\circ} N_2 + H_2O$

(Trích đề thi tuyển sinh Học viện Quốc tế, năm 1997)

b) Cân bằng phản ứng oxi hóa khử sau bằng phương pháp thăng bằng số electron: $FeS + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$

Hãy cho biết trong phản ứng trên, nguyên tố nào bị oxi hóa, nguyên tố nào bị khử? Giải thích.

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học Quốc gia TPHCM, năm 2000)

255. a) Cân bằng các phản ứng sau đây theo phương pháp cân bằng electron:

(1) $K_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

(2) $Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$

(3) $CuS_2 + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + N_2O + H_2O$

(4) $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + I_2 + K_2SO_4 + H_2O$

(5) $FeSO_4 + Cl_2 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + HCl$

b) Cân bằng phản ứng oxi hóa khử sau:

$Al + HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + NO + N_2O + H_2O$

256. a) Cho các sơ đồ phản ứng dưới đây, các phản ứng nào là phản ứng oxi hóa-khử, phản ứng nào không phải là phản ứng oxi hóa-khử? Tại sao?

(1) $Mg + H_2SO_{4\ đặc} \xrightarrow{t^0} MgSO_4 + S + H_2O$

(2) $Al(OH)_3 \xrightarrow{t^0} Al_2O_3 + H_2O$

(3) $KClO_3 \xrightarrow{t^0} KCl + KClO_4$

(4) $CaCl_2 + AgNO_3 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + AgCl\downarrow$

(5) $Fe_nO_m + HNO_{3\ loãng} \longrightarrow Fe(NO_3)_2 + NO + H_2O$

b) Hãy cân bằng các phương trình phản ứng oxi hóa-khử của các phản ứng trên theo phương pháp thăng bằng electron? Xác định rõ chất khử, chất oxi hóa.

257. Cân bằng phản ứng oxi hóa-khử sau bằng phương pháp cân bằng electron.

a) $FeO + H^+ + NO_3^- \rightarrow Fe^{3+} + NO_2\uparrow + NO\uparrow + H_2O$

Biết tỉ lệ số mol $NO_2 : NO = a : b$

b) $FeO + HNO_3 \rightarrow N_xO_y + Fe(NO_3)_3 + H_2O$

c) $NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$

d) $NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + NO$

e) $NO_2 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + NaNO_2 + H_2O$

f) $Br_2 + NaOH \xrightarrow{t^0} NaBr + NaBrO_3 + H_2O$

g) $S + NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Na_2S + H_2O$

Các phản ứng oxi hóa khử trên thuộc loại nào.

h) $CuFeS_2 + Fe_2(SO_4)_3 + O_2 + H_2O \rightarrow CuSO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4$

i) $As_2S_3 + KClO_4 \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + KCl$

k) $Cu_2S + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + CuSO_4 + NO + H_2O$

258. a) Dựa vào dãy điện hóa của các kim loại, hãy cho nhận xét tính chất oxi hóa-khử của các kim loại và ion kim loại.

b) So sánh tính chất các cặp oxi hóa-khử sau:

(1) Ni^{2+}/Ni và Fe^{2+}/Fe

(2) Sn^{2+}/Sn và Cu^{2+}/Cu

Dẫn ra các phản ứng hóa học để minh họa.

259. (1) Cho các sơ đồ phản ứng dưới đây, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa khử, phản ứng nào không phải là phản ứng oxi hóa khử? Tại sao?

a) $Cl_2 + KOH \xrightarrow{100^0C} KCl + KClO_3 + H_2O$

b) $Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$

c) $MgBr_2 + AgNO_3 \longrightarrow AgBr\downarrow + Mg(NO_3)_2$

d) $Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^0} Fe_2O_3 + H_2O$

e) $Fe_xO_y + H_2SO_{4\ đ} \xrightarrow{t^0} Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + H_2O$

(2) Hãy cân bằng các phương trình phản ứng oxi hóa-khử của câu a theo phương pháp thăng bằng electron? Xác định rõ chất khử, chất oxi hóa?

260. a) Hoàn thành phản ứng oxi hóa-khử, viết phương trình trao đổi electron giữa chất oxi hóa và chất khử của các phản ứng sau:

(1) $KI + KClO_3 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + I_2 + KCl + H_2O$

(2) $Cu_2S + HNO_{3\ (loãng)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + CuSO_4 + NO + H_2O$

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học Đà Nẵng, năm 1997)

b) (1) Định nghĩa chất oxi hóa, sự oxi hóa.

(2) Viết sơ đồ electron biểu diễn các quá trình biến đổi số oxi hóa sau. Trong 4 quá trình, quá trình nào là quá trình oxi hóa?

$$\overset{0}{Fe} \xrightarrow{(1)} \overset{+3}{Fe} \xrightarrow{(2)} \overset{+\frac{8}{3}}{Fe} \xrightarrow{(3)} \overset{+2}{Fe} \xrightarrow{(4)} \overset{0}{Fe}$$

Cho biết Fe có số oxi hóa cao nhất là +3.

261. Cho các cặp oxi hóa-khử sau: Fe^{2+}/Fe, Cu^{2+}/Cu, Fe^{3+}/Fe^{2+}

Từ trái sang phải theo dãy trên, tính oxi hóa tăng dần theo thứ tự Fe^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}; tính khử giảm dần theo thứ tự Fe, Cu, Fe^{2+}. Hỏi:

a) Fe có khả năng tan được trong dung dịch $FeCl_3$ và trong dung dịch $CuCl_2$?

b) Cu có khả năng tan được trong dung dịch $FeCl_3$ và dung dịch $FeCl_2$ hay không?

262. a) Cân bằng phản ứng oxi hóa-khử sau:

(1) $Fe_3O_4 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + N_xO_y + H_2O$

(2) Hòa tan kim loại M trong dung dịch HNO_3 thu được một muối nitrat, khí N_xO_y và H_2O. Viết và cân bằng phương trình phản ứng

(3) $FeO + HNO_3 \rightarrow N_xO_y\uparrow + Fe(NO_3)_3 + H_2O$

(4) Khi cho một kim loại vào dung dịch HNO_3 ta thu được hai loại muối. Viết và cân bằng phương trình phản ứng.

b) Ngâm một lá kẽm vào những dung dịch muối sau, hãy cho biết với muối nào thì có phản ứng:

$NiSO_4$, NaCl, $MgSO_4$, $CuSO_4$, $AlCl_3$, $CaCl_2$, $Pb(NO_3)_2$

Giải thích và viết phương trình phản ứng.

Hãy sắp xếp các cặp oxi hóa-khử dưới đây theo thứ tự tăng dần tính oxi hóa của các ion kim loại:

Pb^{2+}/Pb; Ni^{2+}/Ni; Hg^{2+}/Hg; $2H^+/H^2$; K^+/K; Mg^{2+}/Mg; Fe^{3+}/Fe^{2+}, Cu^{2+}/Cu.

263. Cho dãy điện hóa

K^+	Ca^{2+}	Na^+	Mg^{2+}...	Cu^{2+}	Ag^+	Hg^{2+}
K	Ca	Na	Mg	Cu	Ag	Hg

a) Có hiện tượng gì xảy ra khi cho Ca vào dung dịch NaOH và dung dịch $MgCl_2$.

b) Có phản ứng gì xảy ra khi cho a (mol) Zn vào dung dịch có chứa b mol $AgNO_3$ và c mol $Hg(NO_3)_2$?

264. Cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp thăng bằng electron:

a) $Al_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$

b) $FeCu_2S_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + CuO + SO_2\uparrow$

c) $KNO_3 + C + S \rightarrow K_2S + N_2 + CO_2\uparrow$

d) $FeSO_4 + Cl_2 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2HCl$

e) $3K_2S + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \rightarrow S + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$

f) $KMnO_4 + HCl \rightarrow KCl + MnCl_2 + Cl_2\uparrow + H_2O$.

g) $CrCl_3 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + NaCl + H_2O$

h) $CrI_3 + Cl_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KIO_4 + KCl + H_2O$

265. a) Cho biết vai trò của HCl trong các phương trình phản ứng sau (axit, bazơ, oxi hóa, khử, làm môi trường hay cả hai vai trò). Cân bằng các phương trình phản ứng đó:

a) $HCl + Ca(OH)_2$ b) $HCl + MnO_2$

c) $HCl + AgNO_3$ d) $HCl + Al$

e) $HCl + Fe_2O_3$ g) $HCl + KMnO_4$

h) $HCl + BaCO_3$ i) $HCl + Fe$

266. a) Cho m gam nhôm phản ứng hết với dung dịch axit nitric thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí NO và N_2O có tỉ khối hơi so với hiđro bằng 16,5. Tính m?

b) Viết sơ đồ electron biểu diễn các quá trình biến đổi số oxi hóa sau (Ghi kèm quá trình oxi hóa khử trong ngoặc ( ) bên cạnh mỗi quá trình):

(1) $\overset{+5}{Cl} \xrightarrow{(1)} \overset{-1}{Cl} \xrightarrow{(2)} \overset{+7}{Cl} \xrightarrow{(3)} \overset{+\frac{x}{y}}{Cl} \xrightarrow{(4)} \overset{0}{Cl}$

Cho biết: Clo có số oxi hóa +7 là cao nhất.

(2) $\overset{-2}{S} \xrightarrow{(1)} \overset{+4}{S} \xrightarrow{(2)} \overset{+6}{S} \xrightarrow{(3)} \overset{+\frac{x}{y}}{S} \xrightarrow{(4)} \overset{0}{S}$

267. a) (1) Trong điều kiện thí nghiệm cụ thể, Al tác dụng với HNO_3 tạo hỗn hợp khí X gồm: NO, NO_2 theo phương trình phản ứng:

$$Al + HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + NO_2 + NO + H_2O$$

Hãy cân bằng phương trình phản ứng oxi hóa-khử cho mỗi trường hợp: $d_{X/40} = 1,02$; $d_{X/40} = 1,122$

(2) Cân bằng phương trình sau:

$$FeO + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 + NO + H_2O$$

$n_{NO_2} : n_{NO} = a : b$

b) Cân bằng phương trình phản ứng sau và xác định chất oxi hóa-chất khử.

(1) $Al + H_2O + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + H_2\uparrow$

(2) $K_2SO_3 + KMnO_4 + KHSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$

268. a) Hãy lập luận để trả lời các trường hợp sau đây:

(1) HI có thể tác dụng với: H_2S? ; H_2SO_4?

(2) SO_2 có thể tác dụng với: H_2S? ; $HClO_4$?

(3) $K_2Cr_2O_7$ sẽ tác dụng như thế nào với H_3PO_3 trong môi trường axit? Viết các phương trình phản ứng minh họa.

b) Tại sao khi hòa tan Zn vào dung dịch HCl nếu có thêm vài giọt muối Hg^{2+} vào thì Zn sẽ tan nhanh hơn?

269. a) Cho phản ứng hóa học sau:

$$M_2O_x + HNO_3 \rightarrow M(NO_3)_3 + NO + H_2O$$

Với giá trị nào của x phản ứng trên sẽ là phản ứng oxi hóa-khử hoặc phản ứng trao đổi?

(1) Phản ứng oxi hóa khử: A. 1 B. 2 C. 1 hoặc 2 D. A và B đúng E. Tất cả đều sai

(2) Phản ứng trao đổi: A. 2 B. 3 C. A và B đúng D. Đáp số khác

b) Cho các cặp oxi hóa khử sau: Sn^{4+}/Sn^{2+}; Cu^{2+}/Cu; Fe^{3+}/Fe^{2+}

Cho biết tính oxi hóa tăng dần theo thứ tự: Sn^{4+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, tính khử giảm dần theo thứ tự: Sn^{2+}, Cu, Fe^{2+}.

Dự đoán các phản ứng sau đây có xảy ra không?

(1) $Cu + FeCl_3 \rightarrow$

(2) $SnCl_2 + FeCl_3 \rightarrow$

A. a (không), b (có) B. a (có), b (không)

C. a (có), b (có) D. a và b không xảy ra.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

247. Các phản ứng oxi hóa khử là các phản ứng sau:

a) $\overset{-3}{N}H_3 + \overset{0}{O}_2 \rightarrow \overset{0}{N}_2 + H_2\overset{-2}{O}$

$$\begin{array}{l|l} 2 \times & 2\overset{-3}{N} - 6e \rightarrow \overset{0}{N}_2 \\ 3 \times & 2\overset{0}{O} + 4e \rightarrow 2\overset{-2}{O} \end{array}$$

$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$

c) $2H_2\overset{-2}{S} + 3O_2 \rightarrow 2\overset{+4}{S}O_2 + 2H_2O$

S và O thay đổi số oxi hóa từ $\overset{-2}{S}$ và $\overset{0}{O}$ thành $\overset{+4}{S}$ và $\overset{-2}{O}$

e) $\overset{0}{Cu} + 2H_2\overset{+6}{S}O_{4\,đặc} \xrightarrow{t^0} \overset{+2}{Cu}SO_4 + \overset{+4}{S}O_2 + 2H_2O$

Cu và S thay đổi số oxi hóa từ $\overset{0}{Cu}$ và $\overset{+6}{S}$ thành $\overset{+2}{Cu}$ và $\overset{+4}{S}$.

f) $H_2\overset{-2}{S} + 4\overset{0}{Cl}_2 + 4H_2O \rightarrow H_2\overset{+6}{S}O_4 + 8H\overset{-1}{Cl}$

S và Cl thay đổi số oxi hóa từ $\overset{-2}{S}$, $\overset{0}{Cl}$ thành $\overset{+6}{S}$ và $\overset{-1}{Cl}$.

248. a) Luồng khí clo đi qua hai dung dịch KOH:

Dung dịch một loãng và nguội:

$2KOH + Cl_2 \rightarrow KClO + KCl + H_2O$ (1)

1 mol 1 mol

$$\begin{array}{l|l} Cl - 1e \rightarrow Cl^+ & \times 1 \\ Cl + 1e \rightarrow Cl^- & \times 1 \end{array}$$

Clo vừa là chất oxi hóa và là chất khử (tự oxi hóa-khử)

Dung dịch hai đậm đặc, nóng đến 100^0C:

$6KOH + 3Cl_2 \rightarrow KClO_3 + 5KCl + 3H_2O$ (2)

3 mol 5 mol

$$\begin{array}{l|l} \overset{0}{Cl} - 5e \rightarrow \overset{+5}{Cl} & \times 1 \\ \overset{0}{Cl} + 1e \rightarrow Cl^- & \times 5 \end{array}$$

Clo là chất tự oxi hóa-khử.

b) Tỉ lệ thể tích khí clo qua hai dung dịch khi lượng muối KC sinh ra trong hai dung dịch bằng nhau.

Theo (1): 5 mol Cl_2 cho 5 mol KCl hay 5 × 74,5g = 372,5g

Theo (2): 3 mol Cl_2 cho 5 mol KCl hay 5 × 74,5g = 372,5g

Vậy khi khối lượng KCl trong hai dung dịch không đổi thì tỉ lệ thể tích Cl_2 trong trường hợp 1 đối với trường hợp 2 bằng tỉ lệ trị số mol của Cl_2 tương ứng.

$$\frac{V_{Cl_2(1)}}{V_{Cl_2(2)}} = \frac{\text{số mol } Cl_2 \ (1)}{\text{số mol } Cl_2 \ (2)} = \frac{5}{3}$$

249. a) Các phản ứng (1), (3), (5) và (6) là phản ứng oxi hóa-khử. Các phản ứng (2) và (4) không phải là phản ứng oxi hóa-khử. (Học sinh tự giải thích).

b) (1) $HNO_3 + Mg \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NO + H_2O$

$$\begin{array}{r|l} 2 \times & \overset{+5}{N} + 3e \rightarrow \overset{+2}{N} \\ 3 \times & \overset{0}{Mg} - 2e \rightarrow \overset{+2}{Mg} \end{array}$$

$8HNO_3 + 3Mg \rightarrow 3Mg(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

(3) $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$

$$\begin{array}{r|l} 4 \times & \overset{-3}{N} - 5e \rightarrow \overset{+2}{N} \\ 5 \times & \overset{0}{O_2} + 4e \rightarrow 2O^{-2} \end{array}$$

$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$

(5) $Fe_xO_y + Al \rightarrow Fe + Al_2O_3$

$$\begin{array}{r|l} 3 \times & x\overset{+2y/x}{Fe} + x \times \dfrac{2y}{x}e \rightarrow x\overset{0}{Fe} \\ 2y \times & \overset{0}{Al} - 3e \rightarrow \overset{+3}{Al} \end{array}$$

$3Fe_xO_y + 2yAl \rightarrow 3xFe + yAl_2O_3$

(6) $Fe_2O_3 + Al \rightarrow Fe_nO_m + Al_2O_3$

$$\begin{array}{r|l} 3 \times & 2n\overset{+3}{Fe} + (6n - 4m)e \rightarrow 2n\overset{+2m/n}{Fe} \\ (3n-2m) \times & 2\overset{0}{Al} - 6e \rightarrow 2\overset{+3}{Al} \end{array}$$

$3nFe_2O_3 + (6n-4m)Al \rightarrow 6Fe_nO_m + (3n-2m)Al_2O_3$

250. Xác định chất oxi hóa, chất khử và cân bằng phương trình:

a) $KNO_3 + FeS \rightarrow KNO_2 + Fe_2O_3 + SO_3$

$$\begin{array}{r|l} 9 \times & N^{+5} + 2e \rightarrow N^{+3}\text{: } KNO_3 \text{ là chất oxi hóa} \\ 2 \times & FeS - 9e \rightarrow Fe^{+3} + S^{+6}\text{: FeS là chất khử} \end{array}$$

Phương trình cân bằng:

$9KNO_3 + 2FeS \rightarrow 9KNO_2 + Fe_2O_3 + 2SO_3$

b) $HNO_3 + H_2S \rightarrow NO\uparrow + S + H_2O$

$$\begin{array}{r|ll} 2 \times & \overset{+5}{N} + 3e \rightarrow \overset{+2}{N} & \text{: } HNO_3 \text{ là chất oxi hóa} \\ 3 \times & \overset{-2}{S} - 2e \rightarrow \overset{0}{S} & \text{: } H_2S \text{ là chất khử.} \end{array}$$

Phương trình cân bằng:

$2HNO_3 + 3H_2S \rightarrow 2NO\uparrow + 3S + 4H_2O$

c) $Cu + HCl + NaNO_3 \rightarrow CuCl_2 + NO\uparrow + NaCl + H_2O$

$2 \times \Big|\ \overset{+5}{N} + 3e \rightarrow \overset{+2}{N}$: $NaNO_3$ là chất oxi hóa

$3 \times \Big|\ \overset{0}{Cu} - 2e \rightarrow \overset{+2}{Cu}$: Cu là chất khử.

Phương trình cân bằng:

$3Cu + 8HCl + 2NaNO_3 \rightarrow 3CuCl_2 + 2NO\uparrow + 2NaCl + 4H_2O$

d) $CrCl_3 + NaOCl + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaCl + H_2O$

$3 \times \Big|\ \overset{+1}{Cl} + 2e \rightarrow Cl^-$: NaOCl là chất oxi hóa

$2 \times \Big|\ \overset{+3}{Cr} - 3e \rightarrow \overset{+6}{Cr}$: $CrCl_3$ là chất khử.

Phương trình cân bằng:

$2CrCl_3 + 3NaOCl + 10NaOH \rightarrow 2Na_2CrO_4 + 9NaCl + 5H_2O$

251. a) Phương trình ion:

$Fe_xO_y + (6x - 2y)H^+ + (3x-2y)NO_3^- \rightarrow xFe^{3+} + (3x - 2y)NO_2\uparrow +$
$+ (3x - y)H_2O$

(1) $3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow NaClO_3 + 5NaCl + 3H_2O$

Phản ứng ion rút gọn:

$$3Cl_2 + 6OH^- \rightarrow ClO_3^- + 3H_2O + 5Cl^-$$

(2) $3M_2O_x + (24-2x)HNO_3 \rightarrow 6M(NO_3)_3 + 2(3-x)NO\uparrow + (12-x)H_2O$

Khi x = 3: phản ứng trao đổi ion

Khi x = 1 hoặc x = 2: phản ứng oxi hóa – khử.

b) $Fe_xO_y + (6x - 2y)HNO_3 \rightarrow xFe(NO_3)_3 + (3x - 2y)NO_2\uparrow +$
$+ (3x - y)H_2O$

Nếu x = 2; y = 3 là phản ứng trao đổi.

Trường hợp khác là phản ứng oxi hóa – khử.

252. a) Cl_2 là chất oxi hóa mạnh vì Cl_2 là một phi kim có độ âm điện lớn dễ nhận electron.

$Cl_2 + 2K \rightarrow 2KCl$

$2Cl + 2e \rightarrow 2Cl^-$

$2K - 2e \rightarrow 2K^+$

• Trong phản ứng tự oxi hóa khử Cl_2 vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử:

$\overset{0}{Cl_2} + 2NaOH \rightarrow Na\overset{-1}{Cl} + Na\overset{+1}{Cl}O + H_2O$

• H_2S là chất khử mạnh vì trong H_2S, S có số oxi hóa thấp nhất bằng –2.

$H_2\overset{-2}{S} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow 2H\overset{-1}{Cl} + \overset{0}{S}$

• SO_2 vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.

* Khi tác dụng với chất khử mạnh SO_2 là chất oxi hóa và S trong SO_2 có số oxi hóa giảm.

$$\overset{+4}{S}O_2 + 2H_2\overset{-2}{S} \rightarrow 2H_2O + 3\overset{0}{S}$$

* Khi tác dụng với chất oxi hóa mạnh SO_2 là chất khử và S trong SO_2 có số oxi hóa tăng.

$$\overset{+4}{S}O_2 + 2H_2O + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow H_2\overset{+6}{S}O_4 + 2H\overset{-1}{Cl}$$

• $KClO_3$ là chất oxi hóa vì trong $KClO_3$, Cl có số oxi hóa +5

$$2K\overset{+5}{Cl}O_3 + 3\overset{0}{S} \rightarrow 2K\overset{-1}{Cl} + 3\overset{+4}{S}O_2$$

b) (1) Công thức các chất của clo có số oxi hóa khác nhau:

$$H\overset{-1}{Cl} \quad \overset{0}{Cl_2} \quad H\overset{+1}{Cl}O \quad H\overset{+3}{Cl}O_2 \quad H\overset{+5}{Cl}O_3 \quad H\overset{+7}{Cl}O_4$$

(2) Hoàn thành các phản ứng:

$Cl_2 + 2HI \rightarrow 2HCl + I_2$

$I_2 + HCl \rightarrow$ không phản ứng

$3Cl_2 + 2Fe \xrightarrow{t^o} 2FeCl_3$

$I_2 + Fe \rightarrow FeI_2$

$4Cl_2 + H_2S + 4H_2O \rightarrow 8HCl + H_2SO_4$

$I_2 + H_2S \rightarrow 2HI + S\downarrow$

253. a) $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$

$$\begin{array}{r|l} 1\times & \overset{-3}{N} - 3e \rightarrow \overset{0}{N} \\ 1\times & \overset{+3}{N} + 3e \rightarrow \overset{0}{N} \end{array}$$

b) $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

$$\begin{array}{r|l} 2\times & \overset{+5}{Cl} + 6e \rightarrow \overset{-1}{Cl} \\ 2\times & 3\overset{-2}{O} - 6e \rightarrow 3\overset{0}{O} \end{array}$$

c) $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$

$$\begin{array}{r|l} 2\times & \overset{+5}{N} + 2e \rightarrow \overset{+3}{N} \\ 1\times & 2\overset{-2}{O} - 4e \rightarrow \overset{0}{O_2} \end{array}$$

Các phản ứng trên thuộc loại phản ứng oxi hóa-khử nội phân tử.

254. a) $\underset{(khử)}{2NH_3} + \underset{(oxh)}{3Cl_2} \xrightarrow{t^o} N_2 + 6HCl$

$\underset{(oxh)}{2NO_2} + \underset{(khử)}{4Cu} \xrightarrow{t^o} N_2 + 4CuO$

$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{t^o} N_2 + Cr_2O_3 + 4H_2O$

$(NH_4)_2Cr_2O_7$ có cả hai tính: oxi hóa và khử, trong đó Cr^{+6} trong vai trò chất oxi hóa; N^{-3} đóng vai trò chất khử.

$$NH_4NO_2 \xrightarrow{t^o} N_2 + 2H_2O$$

NH_4NO_2 có cả hai tính chất oxi hóa và khử.

b) Cân bằng phản ứng

$$FeS + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$$

$$Fe^{+2} - 1e \rightarrow Fe^{+3}$$

$$S^{-2} - 8e \rightarrow S^{+6}$$

$$\begin{array}{r|l} 1 \times & FeS - 9e \rightarrow Fe^{+3} + S^{+6} \\ 9 \times & N^{+5} + 1e \rightarrow N^{+4} \end{array}$$

$$FeS + 12HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2SO_4 + 9NO_2 + 5H_2O$$

Nguyên tố bị oxi hóa: Fe và S vì chúng nhường electron

Nguyên tố bị khử: N vì chúng nhận electron.

255. a) (1) $K_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

$$\begin{array}{r|l} 5 \times & \overset{-2}{S} - 2e \rightarrow \overset{0}{S} \\ 2 \times & \overset{+7}{Mn} + 5e \rightarrow \overset{+2}{Mn} \end{array}$$

$$5K_2S + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5S + 2MnSO_4 + 6K_2SO_4 + 8H_2O$$

(2) $Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$

$$\begin{array}{r|l} 4 \times & \overset{0}{Mg} - 2e \rightarrow \overset{+2}{Mg} \\ 1 \times & \overset{+5}{N} + 8e \rightarrow \overset{-3}{N} \end{array}$$

$$4Mg + 10HNO_3 \rightarrow 4Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

(3) $CuS_2 + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + N_2O + H_2O$

$$4CuS_2 + 22HNO_3 \rightarrow 4Cu(NO_3)_2 + 8H_2SO_4 + 7N_2O + 3H_2O$$

(4) $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + I_2 + K_2SO_4 + H_2O$

$$\begin{array}{r|l} 1 \times & 2\overset{+6}{Cr} + 6e \rightarrow 2\overset{+3}{Cr} \\ 3 \times & 2I^- - 2e \rightarrow \overset{0}{I_2} \end{array}$$

$$K_2Cr_2O_7 + 6KI + 7H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 3I_2 + 4K_2SO_4 + 7H_2O$$

(5) $FeSO_4 + Cl_2 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + HCl$

$$\begin{array}{r|l} 2 \times & \overset{+2}{Fe} - 1e \rightarrow \overset{+3}{Fe} \\ 1 \times & \overset{0}{Cl_2} + 2e \rightarrow 2Cl^- \end{array}$$

$$2FeSO_4 + Cl_2 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2HCl$$

b) *Cách 1*:

$$\begin{array}{r|l} (3x+8y) \times & \overset{0}{Al} - 3e \rightarrow \overset{+3}{Al} \\ 3 \times & x\overset{+5}{N} + 3xe \rightarrow x\overset{+2}{N} \\ 3 \times & 2y\overset{+5}{N} + 8ye \rightarrow 2y\overset{+1}{N} \end{array}$$

$$(3x+8y)Al + 6(2x+5y)HNO_3 \rightarrow (3x+8y)Al(NO_3)_3 + 3xNO\uparrow +$$
$$+ 3yN_2O\uparrow + 3(2x+5y)H_2O$$

Cách 2: Tách thành hai phương trình phản ứng:

$$\begin{array}{l|l} a \times & Al + 4HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + NO + 2H_2O \\ b \times & 8Al + 30HNO_3 \rightarrow 8Al(NO_3)_3 + 3N_2O + 15H_2O \end{array}$$

$$(a+8b)Al + (4a+30b)HNO_3 \rightarrow (a+8b)Al(NO_3)_3 + aNO + 3bN_2O + (2a+15b)H_2O$$

(*Nhận xét*: Phương trình phản ứng giải theo cách 2 có a = 3x; b = y so với cách 1) (Nếu là giải toán, cứ để nguyên các phương trình không cần gộp lại).

256. (1), (3), (5) là các phản ứng oxi hóa-khử; (2), (4) không phải là phản ứng oxi hóa-khử vì trong (1), (3), (5) có những nguyên tố thay đổi số oxi hóa còn trong (2), (4) không có nguyên tố nào thay đổi số oxi hóa.

(1) $3Mg + 4H_2SO_4 \rightarrow 3MgSO_4 + S + 4H_2O$

$$\begin{array}{l|l} 5 \times & \overset{0}{Mg} - 2e \rightarrow \overset{+2}{Mg} \text{ chất khử} \\ 1 \times & \overset{+6}{S} + 6e \rightarrow \overset{0}{S} \text{ chất oxi hóa} \end{array}$$

(3) $4KClO_3 \xrightarrow{t^0} KCl + 3KClO_4$

$$\begin{array}{l|l} 1 \times & \overset{+5}{Cl} + 6e \rightarrow \overset{-1}{Cl} \\ 3 \times & \overset{+5}{Cl} - 2e \rightarrow \overset{+7}{Cl} \end{array}$$

(5) $3Fe_nO_m + (12n - 2m)HNO_3 \rightarrow 3nFe(NO_3)_3 + (3n-3m)NO + (6n-m)H_2O$

$$\begin{array}{l|l} (3n - 2m)\times & \overset{+5}{N} + 3e \rightarrow \overset{+2}{N} \text{ chất oxi hóa} \\ 3 \times & n\overset{+\frac{2m}{n}}{Fe} - \left(3 - \frac{2m}{n}\right)ne \rightarrow n\overset{+3}{Fe} \text{ chất khử} \end{array}$$

257. a) $(a + 3b)FeO + (4a+10b)H^+ + (a+b)NO_3^- \rightarrow (a+3b)Fe^{3+} + aNO_2\uparrow + bNO\uparrow + (2a+5b)H_2O$

$$\begin{array}{l|l} 1 \times & (a+b)\overset{+5}{N} + (a+3b)e \rightarrow a\overset{+4}{N} + b\overset{+2}{N} \\ (a+3b) \times & \overset{+2}{Fe} - e \rightarrow \overset{+3}{Fe} \end{array}$$

b) $(5x - 2y)FeO + (16x - 4y)HNO_3 \rightarrow N_xO_y + (5x - 2y)Fe(NO_3)_3 + (8x - 2y)H_2O$

$$\begin{array}{l|l} (5x-2y) \times & \overset{+2}{Fe} - e \rightarrow \overset{+3}{Fe} \\ 1 \times & x\overset{+5}{N} + (5x - 2y)e \rightarrow x\overset{+\frac{2y}{x}}{N} \end{array}$$

c) $2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$

$$\overset{0}{Cl} + 1e \rightarrow \overset{-1}{Cl}$$

$$\overset{0}{Cl} - 1e \rightarrow \overset{+1}{Cl}$$

d) $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$

$$\begin{array}{r|l} 2 \times & \overset{+4}{N} - e \rightarrow \overset{+5}{N} \\ 1 \times & \overset{+4}{N} + 2e \rightarrow \overset{+2}{N} \end{array}$$

e) $2NO_2 + 2NaOH \rightarrow NaNO_3 + NaNO_2 + H_2O$

$$\overset{+4}{N} - 1e \rightarrow \overset{+5}{N}$$

$$\overset{+4}{N} + 1e \rightarrow \overset{+3}{N}$$

f) $3Br_2 + 6NaOH \rightarrow 5NaBr + NaErO_3 + 3H_2O$

$$\begin{array}{r|l} 5 \times & \overset{0}{Br} + 1e \rightarrow \overset{-1}{Br} \\ 1 \times & \overset{0}{Br} - 5e \rightarrow \overset{+5}{Br} \end{array}$$

g) $4S + 8NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 3Na_2S + 4H_2O$

$$\begin{array}{r|l} 1 \times & \overset{0}{S} - 6e \rightarrow \overset{+6}{S} \\ 3 \times & \overset{0}{S} + 2e \rightarrow \overset{-2}{S} \end{array}$$

Các phản ứng oxi hóa-khử trên thuộc loại tự oxi hóa - khử.

$$\text{h)} \quad \begin{array}{r|l|l} 8 \times & +6e & \begin{array}{l} 2\overset{+3}{Fe} + 2 \times 1e \rightarrow \overset{+2}{Fe} \\ 2\overset{0}{O} + 2 \times 2e \rightarrow 2\overset{-2}{O} \end{array} \\ 3 \times & -16e & \overset{-2}{S} - 2 \times 8e \rightarrow 2\overset{+6}{S} \end{array}$$

$$3CuFeS_2 + 8Fe_2(SO_4)_3 + 8O_2 + 8H_2O \rightarrow 3CuSO_4 + 19FeSO_4 + 8H_2SO_4$$

(Có thể tính số oxi hóa các nguyên tố trong hợp chất $\overset{+1}{Cu}\overset{+3}{Fe}\overset{-2}{S_2}$ kết quả cũng giống như trên).

i)
$$2\overset{+3}{As} - 2 \times 2e \rightarrow 2\overset{+5}{As}$$

$$3\overset{-2}{S} - 3 \times 8e \rightarrow 3\overset{+6}{S}$$

$$\begin{array}{r|l} 3 \times & \overset{+3}{A}s_2S_3 - 28e \rightarrow 2\overset{+5}{As} + 3\overset{+6}{S} \\ 14 \times & \overset{+5}{Cl} + 6e \rightarrow \overset{-1}{Cl} \end{array}$$

$$3As_2S_3 + 14KClO_3 + 18H_2O \rightarrow 6H_3AsO_4 + 9H_2SO_4 + 14KCl$$

$$\text{k)} \quad \begin{array}{r|l} 3 \times & \overset{+1}{Cu_2}\overset{-2}{S} - 10e \rightarrow 2\overset{+2}{Cu} + \overset{+6}{S} \\ 10 \times & \overset{+5}{N} + 3e \rightarrow \overset{+2}{N} \end{array}$$

$$3Cu_2S + 16HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 3CuSO_4 + 10NO + 8H_2O$$

258. a) Từ dãy điện hóa của các kim loại ta có nhận xét sau:

(1) Chỉ những kim loại đầu dãy (kim loại kiềm, kiềm thổ) mới khử H_2O cho H_2 (Mg khử nước nóng cho H_2).

(2) Kim loại càng về phía trái thì càng hoạt động (tính khử càng mạnh); các ion kim loại có tính oxi hóa càng yếu.

(3) Kim loại đứng trước đẩy kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối (trừ những kim loại tác dụng với nước).

(4) Kim loại đứng bên trái H đẩy được H_2 ra khỏi dung dịch axit không có tính oxi hóa (như HCl, HBr, H_2SO_4 loãng, CH_3COOH,...)

b) (1) Ion Fe^{2+} có tính oxi hóa mạnh hơn ion Ni^{2+}, Ni có tính khử mạnh hơn Fe. Theo điều kiện phản ứng, ion Fe^{2+} oxi hóa Ni thành Ni^{2+} và nó bị khử thành Fe.

(2) Ion Cu^{2+} có tính oxi hóa mạnh hơn Sn^{2+}, Sn có tính khử mạnh hơn Cu. Theo điều kiện phản ứng, ion Cu^{2+} oxi hóa Sn thành Sn^{2+} và nó bị khử thành Cu.

$$Sn + Cu^{2+} \rightarrow Sn^{2+} + Cu$$

259. a) Các phản ứng a, b, e là phản ứng oxi hóa khử vì có một số nguyên tố thay đổi số oxi hóa từ trước đến sau phản ứng. Hai phản ứng c, d không phải là phản ứng oxi hóa – khử vì không có nguyên tố nào thay đổi số oxi hóa từ trước đến sau phản ứng.

b) $3Cl_2 + 6KOH \rightarrow 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$

$$5 \times \left|\; \overset{0}{Cl} + 1e \rightarrow \overset{-1}{Cl}\right.$$
$$1 \times \left|\; \overset{0}{Cl} - 5e \rightarrow \overset{+5}{Cl}\right.$$

Phản ứng tự oxi hóa khử.

c) $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

e) $\overset{+\frac{2y}{x}}{Fe_x}O_y + H_2\overset{+6}{S}O_4 \rightarrow \overset{+3}{Fe_2}(SO_4)_3 + \overset{+4}{S}O_2$

$$2 \times \left|\; x\overset{\frac{2y}{x}}{Fe} - (3x-2y) \rightarrow \overset{+3}{Fe}\right.$$
$$(3x-2y) \times \left|\; \overset{+6}{S} + 2e \rightarrow \overset{+4}{S}\right.$$

$2Fe_xO_y + (6x-2y)H_2SO_4 \rightarrow xFe_2(SO_4)_3 + (3x-2y)SO_2 + (6x-2y)H_2O$

260. a) Hoàn thành các phản ứng oxi hóa-khử:

(1) $KI + KClO_3 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + I_2 + KCl + H_2O$

$$3 \times \left|\; 2I^- - 2e \rightarrow \overset{0}{I_2}\right.$$
$$1 \times \left|\; \overset{+5}{Cl} + 6e \rightarrow Cl^-\right.$$

$6KI + KClO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3K_2SO_4 + 3I_2 + KCl + 3H_2O$

(2) $Cu_2S + HNO_{3\,(loãng)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + CuSO_4 + NO + H_2O$

$$2\overset{+1}{Cu} - 2e \rightarrow 2\overset{+2}{Cu}$$
$$\overset{-2}{S} - 8e \rightarrow \overset{+6}{S}$$

$3 \times$ | $Cu_2S - 10e \rightarrow 2\overset{+2}{Cu} + \overset{+6}{S}$

$10 \times$ | $\overset{+5}{N} + 3e \rightarrow \overset{+2}{N}$

$3Cu_2S + 16HNO_{3\,(loãng)} \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 3CuSO_4 + 10NO + 8H_2O$

Cũng có trường hợp:

$Cu_2S + H^+ + NO_3^- \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-} + NO + H_2O$

$3 \times$ | $\underset{(c.khử)}{Cu_2S} + 4H_2O - 10e \rightarrow 2Cu^{2+} + SO_4^{2-} + 8H^+$ (sự oxh)

$10 \times$ | $\underset{(c.\ oxh)}{NO_3^-} + 4H^+ + 3e \rightarrow NO + 2H_2O$ (sự khử)

$3Cu_2S + 16H^+ + 10NO_3^- \rightarrow 6Cu^{2+} + 3SO_4^{2-} + 10NO + 8H_2O$

$3Cu_2S + 22HNO_3 \rightarrow 6Cu(NO_3)_2 + 3H_2SO_4 + 10NO + 8H_2O$

b) (1) Xem sách giáo khoa hóa học lớp 10.

(2) $\overset{0}{Fe} - 3e \rightarrow \overset{+3}{Fe}$ Quá trình oxi hóa

$3\overset{+3}{Fe} + e \rightarrow 3\overset{+\frac{8}{3}}{Fe}$ $\overset{+3}{Fe}$ chất oxi hóa

$3\overset{+\frac{8}{3}}{Fe} + 2e \rightarrow 3\overset{+2}{Fe}$ $\overset{+\frac{8}{3}}{Fe}$ chất oxi hóa

$\overset{+2}{Fe} + 2e \rightarrow \overset{0}{Fe}$ $\overset{+2}{Fe}$ chất oxi hóa

261. Dựa trên đầu bài đã cho, có dãy điện hóa kim loại và ion kim loại.

Fe^{2+}	Cu^{2+}	Fe^{3+}
Fe	Cu	Fe^{2+}

a) Với cặp Fe^{2+}/Fe và Fe^{3+}/Fe^{2+}. Fe tan được trong dung dịch Fe^{3+} vì : Fe có tính khử mạnh hơn ion Fe^{2+} nên đã khử được ion Fe^{3+} thành ion Fe^{2+}

$Fe + 2FeCl_3 \rightarrow 3FeCl_2$

$Fe + Fe^{3+} \rightarrow 3Fe^{2+}$

Với cặp Fe^{2+}/Fe và Cu^{2+}/Cu; Fe tan được trong dung dịch $CuCl_2$ vì: Fe có tính khử mạnh hơn Cu nên đã khử được ion Cu^{2+} thành Cu.

$Fe + CuCl_2 \rightarrow FeCl_2 + Cu$

$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$

b) Với cặp Cu^{2+}/Cu, Fe^{3+}/Fe^{2+}, Cu tan được trong dung dịch $FeCl_3$ vì : Cu có tính khử mạnh hơn ion Fe^{2+} nên đã khử được ion Fe^{3+} thành ion Fe^{2+}:

$Cu + 2FeCl_3 \rightarrow CuCl_2 + 2FeCl_2$

$Cu + 2Fe^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + Fe^{2+}$

Với cặp Cu^{2+}/Cu và Fe^{2+}/Fe. Cu có tính khử yếu hơn Fe nên không khử được ion Fe^{2+} thành Fe.

$Cu + Fe^{2+} \rightarrow$ Không phản ứng.

262. a) (1)

$$\begin{array}{r|l} (5x-2y) \times & 3\overset{+8/3}{Fe} - e \rightarrow 3\overset{+3}{Fe} \\ 1 \times & x\overset{+5}{N} + (5x-2y)e \rightarrow x\overset{+2y/x}{N} \end{array}$$

$$(5x-2y)Fe_3O_4 + (46x-18y)HNO_3 \rightarrow 3(5x-2y)Fe(NO_3)_3 + N_xO_y + (23x-9y)H_2O$$

(2) $M + HNO_3 \rightarrow M(NO_3)_n + N_xO_y + H_2O$

$$\begin{array}{r|l} (5x-2y) \times & \overset{0}{M} - ne \rightarrow \overset{+n}{M} \\ n \times & x\overset{+5}{N} + (5x-2y)e \rightarrow x\overset{+2y/x}{N} \end{array}$$

$$(5x-2y)M + (6nx-2ny)HNO_3 \rightarrow (5x-2y)M(NO_3)_n + nN_xO_y + (3nx-ny)H_2O$$

(3) $FeO + HNO_3 \rightarrow N_xO_y\uparrow + Fe(NO_3)_3 + H_2O$

$$\begin{array}{r|l} (5x-2y) \times & \overset{+2}{Fe} - e \rightarrow \overset{+3}{Fe} \\ 1 \times & x\overset{+5}{N} + (5x-2y)e \rightarrow x\overset{+2y/x}{N} \end{array}$$

$$(5x-2y)\overset{+2}{Fe} + x\overset{+5}{N} \rightarrow (5x-2y)\overset{+3}{Fe} + x\overset{+2y/x}{N}$$

$$(5x-2y)FeO + (16x-6y)HNO_3 \rightarrow (5x-2y)Fe(NO_3)_3 + N_xO_y\uparrow + (8x-3y)H_2O$$

(4) $M + HNO_3 \rightarrow M(NO_3)_n + NH_4NO_3 + H_2O$

$$\begin{array}{r|l} 8 \times & \overset{0}{M} - ne \rightarrow \overset{+n}{M} \\ ne \times & \overset{+5}{N} + 8e \rightarrow \overset{-3}{N} \end{array}$$

$$8M + 10nHNO_3 \rightarrow 8M(NO_3)_n + nNH_4NO_3 + 3nH_2O$$

b) (1) Dựa vào điều kiện để phản ứng oxi hóa khử xảy ra, chỉ có phản ứng của Zn với các dung dịch muối sau:

$NiSO_4$, $CuSO_4$, $Pb(NO_3)_2$ vì tạo thành chất oxi hóa và chất khử mới yếu hơn chất oxi hóa và chất khử ban đầu.

$Zn + Ni^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Ni$

$Zn + Pb^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Pb$

$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

Còn các muối còn lại: NaCl, $MgSO_4$, $AlCl_3$, $CaCl_2$ thì không có phản ứng vì không tạo thành chất oxi hóa và chất khử yếu hơn.

(2) Tính oxi hóa của các ion kim loại tăng dần

$K^+/K < Mg^{2+}/Mg < Ni^{2+}/Ni < Pb^{2+}/Pb < 2H^+/H_2 < Cu^{2+}/Cu < Fe^{3+}/Fe^{2+} < Hg^{2+}/Hg < Ag^+/Ag$

263. a) Hiện tượng khi cho Ca vào dung dịch NaOH có khí bay ra, nếu cho nhiều Ca thì có kết tủa trắng.

– Ca phản ứng với H_2O

$$Ca + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2\downarrow + H_2\uparrow \quad (1)$$

– Nếu lượng Ca cho vào nhiều hoặc nồng độ OH^- (của NaOH) là lớn thì sẽ có kết tủa trắng $Ca(OH)_2$ xuất hiện.

Khi cho Ca vào dung dịch $MgCl_2$ ta thấy có khí thoát ra và kết tủa trắng tạo thành do Ca phản ứng với H_2O như phương trình phản ứng (1) sau đó ion OH^- phản ứng với Mg^{2+} có trong dung dịch ban đầu:

$$Mg^{2+} + 2OH^- \rightarrow \underset{\text{Màu trắng}}{Mg(OH)_2\downarrow}$$

b) Theo dãy điện hóa đầu bài cho ion Hg^{2+} có tính oxi hóa mạnh hơn ion Ag^+ nên:

$$Zn + Hg(NO_3)_2 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + Hg\downarrow \quad (2)$$

$$Zn + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow \quad (3)$$

Nếu $a \le c$: Chỉ có phản ứng (2)

Nếu $a > c$: Có cả hai phản ứng (2), (3)

Nếu $a = c + 0{,}5b$: cả 2 phản ứng đều kết thúc.

264. a) $3As_2S_3 + 28HNO_3 + 4H_2O \rightarrow 6H_3AsO_4 + 9H_2SO_4 + 28NO$

$$2\overset{+3}{As} - 2\times 2e \rightarrow 2\overset{+5}{As}$$

$$3\overset{-2}{S} - 3\times 8e \rightarrow 3\overset{+6}{S}$$

$$\begin{array}{r|l} 3\times & As_2S_3 - 2\times 8e \rightarrow 3\overset{+6}{S} + 2\overset{+5}{As} \\ 28\times & \overset{+5}{N} + 3e \rightarrow \overset{+2}{N} \end{array}$$

b) $4FeCu_2S_2 + 15O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8CuO + 8SO_2$

$$2\overset{+1}{Cu} - 2e \rightarrow 2\overset{+2}{Cu}$$

$$\overset{+2}{Fe} - 1e \rightarrow \overset{+3}{Fe}$$

$$2\overset{-2}{S} - 2\times 6e \rightarrow 2\overset{+4}{S}$$

$$\begin{array}{r|l} 4\times & FeCu_2S_2 - 15e \rightarrow 2\overset{+2}{Cu} + \overset{+3}{Fe} + 2\overset{+4}{S} \\ 15\times & O_2 + 4e \rightarrow 2\overset{-2}{O} \end{array}$$

c) $2KNO_3 + S + 3C \rightarrow K_2S + N_2 + 3CO_2$

$$2\overset{+5}{N} + 10e \rightarrow N_2$$

$$\overset{0}{S} + 2e \rightarrow \overset{-2}{S}$$

$$1\times \left|\; 2\overset{+5}{N} + S + 12e \rightarrow N_2 + \overset{-2}{S}\right.$$

$$3\times \left|\; C - 4e \rightarrow \overset{+4}{C}\right.$$

d) $2FeSO_4 + Cl_2 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2HCl$

e), f) Học sinh tự cân bằng phương trình

g) $2CrCl_3 + 3Br_2 + 16NaOH \rightarrow 2Na_2CrO_4 + 6NaBr + 6NaCl +$
$+ 8H_2O$

$$2\times \left|\; \overset{+3}{Cr} + 3e \rightarrow \overset{+6}{Cr}\right.$$

$$3\times \left|\; 2\overset{0}{Br} - 2e \rightarrow 2\overset{-1}{Br}\right.$$

h) $2CrI_3 + 27Cl_2 + 64KOH \rightarrow 2K_2CrO_4 + 6KIO_4 + 54KCl + 32H_2O$

265. a) HCl là axit.

b) HCl chất khử và môi trường.

c) HCl là axit.

d) HCl chất oxi hóa.

e) HCl có vai trò axit.

g) HCl có vai trò khử và môi trường.

h) HCl vai trò axit.

i) HCl có vai trò oxi hóa.

Phần cân bằng phương trình hóa học học sinh tự làm.

266. a) Gọi a, b lần lượt là số mol NO và N_2O trong hỗn hợp

$$n_{hh} = a + b = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol} \qquad (1)$$

$$M_{hh} = \frac{30a + 44b}{0,4} = 16,5 \times 2 \rightarrow 30a + 44b = 13,2 \qquad (2)$$

Từ (1), (2) cho a = 0,3 mol và b = 0,1 mol

$$Al + 4HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + NO\uparrow + 2H_2O$$

0,3 mol   0,3 mol

$$8Al + 30HNO_3 \rightarrow 8Al(NO_3)_3 + 3N_2O + 15H_2O$$

$\frac{0,8}{3}$ mol   0,1 mol

$$\sum n_{Al} = 0,3 + \frac{0,8}{3} = \frac{1,7}{3} \text{(mol)}$$

$$m_{Al} = \frac{1,7}{3} \times 27 = 15,3 \text{ (gam)}$$

Nếu giải theo cách 1: Vì $n_{NO} : n_{N_2O} = 3 : 1$ nên:

$$\begin{array}{r|l} 9\times & Al + 4HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + NO + 2H_2O \\ 1\times & 8Al + 30HNO_3 \rightarrow 8Al(NO_3)_3 + 3N_2O + 15H_2O \end{array}$$

$$17Al + 66HNO_3 \rightarrow 17Al(NO_3)_3 + 9NO\uparrow + 3N_2O + 33H_2O$$

$\frac{1,7}{3}$ mol $\qquad\qquad\qquad\qquad$ 0,3 mol $\quad$ 0,1 mol

$$m_{Al} = \frac{1,7}{3} \times 27 = 15,3 \text{ gam}$$

b) (1) $\overset{+5}{Cl} \xrightarrow{+6e} \overset{-1}{Cl}$ $\qquad$ Quá trình khử $\overset{+5}{Cl}$

$\overset{-1}{Cl} \xrightarrow{-7e} \overset{+7}{Cl}$ $\qquad$ Quá trình oxi hóa $\overset{-1}{Cl}$

$\overset{+7}{Cl} \xrightarrow{\left(7-\frac{x}{y}\right)e} \overset{+\frac{x}{y}}{Cl}$ $\qquad$ Quá trình khử $\overset{+7}{Cl}$

$\overset{+\frac{x}{y}}{Cl} \xrightarrow{\left(+\frac{x}{y}\right)e} \overset{0}{Cl}$ $\qquad$ Quá trình khử $\overset{+\frac{x}{y}}{Cl}$

(2) $\overset{-2}{S} \xrightarrow{-6e} \overset{+4}{S}$ $\qquad$ Quá trình oxi hóa $\overset{-2}{S}$

$\overset{+4}{S} \xrightarrow{-2e} \overset{+6}{S}$ $\qquad$ Quá trình oxi hóa $\overset{+4}{S}$

$\overset{+6}{S} \xrightarrow{\left(6-\frac{x}{y}\right)e} \overset{+\frac{x}{y}}{S}$ $\qquad$ Quá trình khử $\overset{+6}{S}$

$\overset{+\frac{x}{y}}{S} \xrightarrow{\left(-\frac{x}{y}\right)e} \overset{0}{S}$ $\qquad$ Quá trình khử $\overset{+\frac{x}{y}}{S}$

267. a) (1) (1) ⇒ Tỉ lệ $n_{NO} : n_{NO_2} = 0,325 : 0,675 \approx 10 : 21$

$$10\overset{+5}{N} + 30e \rightarrow 10N$$
$$21\overset{+5}{N} + 21e \rightarrow 21N$$
$$31\overset{+5}{N} + 51e \rightarrow 21N + 10\overset{+2}{N}$$
$$17(\overset{0}{Al} - 3e) \rightarrow 17\overset{+3}{Al}$$

$$17Al + 82HNO_3 \rightarrow 17Al(NO_3)_3 + 10NO + 21NO_2 + 41H_2O$$

(2) ⇒ Tỉ lệ $n_{NO} : n_{NO_2} = 0,07 : 0,93 \approx 1 : 13$

$$\overset{+5}{N} + 3e \rightarrow \overset{+2}{N}$$
$$13(\overset{+5}{N} + 1e) \rightarrow 13\overset{+4}{N}$$
$$3[14\overset{+5}{N} + 16e \rightarrow \overset{+2}{N} + 13\overset{+4}{N}]$$
$$16[\overset{0}{Al} - 3e \rightarrow \overset{+3}{Al}]$$

$$16Al + 90HNO_3 \rightarrow 16Al(NO_3)_3 + 3NO + 39NO_2 + 45H_2O$$

(2) $FeO + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 + NO + H_2O$

$n_{NO_2} : n_{NO} = a : b$

$$\begin{array}{r|l} (a+3b)\times & \overset{+2}{Fe} - 1e \rightarrow \overset{+3}{Fe} \\ 1\times & \begin{array}{r|l} a\times & \overset{+5}{N} + 1e \rightarrow \overset{+4}{N} \\ b\times & \overset{+5}{N} + 3e \rightarrow \overset{+2}{N} \end{array} \end{array}$$

$(a + 3b)FeO + (4a + 10b)HNO_3 \rightarrow (a+3b)Fe(NO_3)_3 + aNO_2 +$
$+ bNO + (2a+5b)H_2O$

$(a + 3b)FeO + (4a + 10b)H^+ + (a + b)\ NO_3^- \rightarrow (a+3b)Fe^{3+} +$
$+ aNO_2 + bNO + (2a+5b)H_2O$

b) (1) $Al + H_2O + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + H_2\uparrow$

$Al + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + H_2$

$$\begin{array}{r|l} 2\times & \overset{0}{Al} - 3e \rightarrow \overset{+3}{Al} \\ 3\times & 2H^+ + 2e \rightarrow H_2 \end{array}$$

$2Al + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3H_2\uparrow$ (Al là chất khử, H_2O là chất oxi hóa).

Sau đó: $\underbrace{2Al(OH)_3}_{2HAlO_2.H_2O} + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + 4H_2O$

Tổng hợp hai giai đoạn ta có phương trình phản ứng:

$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$

Al là chất khử, H_2O là chất oxi hóa.

(2) Cân bằng phương trình phản ứng trên qua hai giai đoạn:

– Cân bằng phương trình theo phản ứng oxi hóa-khử:

$5K_2SO_3 + 2KMnO_4 + KHSO_4 \rightarrow 5K_2SO_4 + 2MnSO_4 + H_2O$

$$\begin{array}{r|l} 5\times & \overset{+4}{S} - 2e \rightarrow \overset{+6}{S} \\ 2\times & \overset{+7}{Mn} + 5e \rightarrow \overset{+2}{Mn} \end{array}$$

– Cân bằng phương trình bằng phương pháp đại số:

$5K_2SO_3 + 2KMnO_4 + aKHSO_4 \rightarrow bK_2SO_4 + 2MnSO_4 + cH_2O$

(K) $12 + a = 2b$ (1)

(S) $5 + a = 2 + b$ (2)

(H) $a = 2c$ (3)

Lấy phương trình (1) trừ phương trình (2), ta có:

$7 = b - 2 \rightarrow b = 9$

Thay b = 9 vào phương trình (2), ta có a = 6, thay a = 6 vào phương trình (3), ta có c = 3.

$5K_2SO_3 + 2KMnO_4 + 6KHSO_4 \rightarrow 9K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O$

268. a) (1) Trong HI thì I có số oxi hóa thấp nhất là –1. Trong H_2S thì S có số oxi hóa thấp nhất là –2. Suy ra cả hai chất cùng có tính khử nên không tác dụng.

Trong H_2SO_4 thì S có số oxi hóa cao nhất là +6. Suy ra HI tác dụng được với H_2SO_4 đặc:

$$2HI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + SO_2 + 2H_2O$$

(2) Trong SO_2 thì S có số oxi hóa trung gian là +4. Suy ra SO_2 vừa có tính khử vừa có tính oxi hóa.

Trong $HClO_4$ thì Cl có số oxi hóa cao nhất là +7. Suy ra $HClO_4$ có tính oxi hóa mạnh. Vậy SO_2 tác dụng được với H_2S, $HClO_4$.

$$SO_2 + 2H_2S \xrightarrow{t^0} 3S + 2H_2O$$

$$4SO_2 + HClO_4 + 4H_2O \longrightarrow HCl + 4H_2SO_4$$

(3) Trong $K_2Cr_2O_7$ thì Cr có số oxi hóa cao nhất là +6. Suy ra $K_2Cr_2O_7$ có tính oxi hóa. Trong H_3PO_3 thì P có số oxi hóa trung gian là +3. Suy ra H_3PO_3 có tính khử và tính oxi hóa. Nên $K_2Cr_2O_7$ tác dụng được với H_3PO_3 trong môi trường axit:

$$K_2Cr_2O_7 + 3H_3PO_3 + 4H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 3H_3PO_4 + K_2SO_4 + 4H_2O$$

b) Hòa tan vào dung dịch HCl: $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

Nếu thêm vài giọt Hg^{2+}: $Zn + Hg^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Hg$

Hg sinh ra cùng với Zn và dung dịch HCl tạo thành cặp pin Volta. Zn có tính khử mạnh hơn Hg nên Zn bị ăn mòn mãnh liệt và lượng H_2 thoát ra nhiều hơn. Vậy Zn bị hòa tan nhanh hơn.

269. a) (1) Câu trả lời đúng: C

(2) Câu trả lời đúng: B

$$3M_2O_x + (24-2x)HNO_3 \rightarrow 6M(NO_3)_3 + 2(3-x)NO\uparrow + (12-x)H_2O$$

Khi x = 3: phản ứng trao đổi ion

Khi x = 1 hoặc x = 2: phản ứng oxi hóa – khử.

b) Câu trả lời đúng: C

Các phản ứng xảy ra và có phương trình như sau:

(1) $Cu + 2FeCl_3 \rightarrow 2FeCl_2 + CuCl_2$

(2) $SnCl_2 + 2FeCl_3 \rightarrow 2FeCl_2 + SnCl_4$

Chương 5. NHÓM HALOGEN

270. a) So sánh cấu hình electron nguyên tử và tính chất hóa học của các halogen.

b) Cho kali pemanganat tác dụng với axit clohiđric đặc thu được một chất khí màu vàng lục. Dẫn khí thu được vào dung dịch KOH ở nhiệt độ thường và vào dung dịch KOH đã được đun nóng tới 100^0C. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học, Cao đẳng năm 2003, khối A)

271. a) Hãy lấy 3 phương trình phản ứng chứng minh axit HCl đóng vai trò chất khử, vai trò chất oxi hóa và vai trò môi trường của phản ứng.

b) (1) Xét các phân tử F_2, Cl_2, Br_2, I_2

Hãy cho biết chiều biến đổi và có giải thích về:

- Năng lượng liên kết.
- Độ nóng chảy và trạng thái vật lí.

(2) Xét phản ứng giữa oxi và khí HCl khi đun nóng có mặt xúc tác $CaCl_2$ là một phản ứng tỏa nhiệt theo chiều thuận. Viết phương trình phản ứng và nhận xét độ hoạt động của O_2, Cl_2 khi thay đổi nhiệt độ?

(3) So sánh tính axit theo chiều tăng dần của các hợp chất axit có oxi của halogen. Giải thích?

- HClO, $HClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$
- HClO, HBrO, HIO.

272. a) Hãy nêu tính chất hóa học khác nhau của axit brohiđric với axit flohiđric và axit clohiđric. Nguyên nhân của sự khác nhau đó?

b) (1) Tính axit trong dãy từ HF đến HI thay đổi như thế nào? Giải thích?

(2) Vai trò của HI trong các phản ứng sau đây có giống nhau không?

(α) $2FeCl_3 + 2HI \rightarrow 2FeCl_2 + I_2 + 2HCl$

(β) $Zn + 2HI \rightarrow ZnI_2 + H_2$

(γ) $HI + AgNO_3 \rightarrow AgI + HNO_3$

(δ) $Na_2CO_3 + 2HI \rightarrow 2NaI + H_2O + CO_2$

273. a) Tại sao clo là chất oxi hóa rất mạnh, viết hai phương trình phản ứng để minh họa cho tính oxi hóa của clo.

b) Viết các phương trình phản ứng để minh họa cho khả năng oxi hóa của các halogen giảm dần từ flo đến iot.

274. a) Viết 5 phương trình phản ứng điều chế ra HCl từ Cl_2.

b) Hai kim loại X và Y đều có khối lượng 12 gam thì số mol của X hơn số mol của Y là 0,2 mol.

(1) Xác định hai nguyên tố X, Y. Biết rằng nguyên tử khối của Y lớn hơn của X là 16.

(2) Viết phương trình phản ứng điều chế ra YO_2Cl_2, dung dịch HCl vào $YOCl_2$. Viết phương trình phản ứng.

275. a) So sánh tính chất hóa học của flo với clo và axit flohiđric với axit clohiđric.

b) Nguyên tử của nguyên tố hóa học X có tổng các hạt proton, electron, nơtron bằng 180, trong đó tổng các hạt mang điện gấp 1,432 lần số hạt nơtron.

(1) Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử X.

(2) Dự đoán tính chất hóa học của X ở dạng đơn chất. Giải thích theo cấu tạo nguyên tử, phân tử và viết các phương trình hóa học để giải thích.

276. a) Cho rất từ từ dung dịch A chứa a mol HCl vào dung dịch B chứa b mol Na_2CO_3 ($a < 2b$) thu được dung dịch C và V (lít) khí.

b) Nếu cho dung dịch B vào dung dịch A thu được dung dịch D và V_1 (lít) khí. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn, lập biểu thức nêu mối quan hệ giữa V và V_1 với a, b.

(Trích đề thi tuyển sinh vào Trường Đại học Hàng hải năm 1998-1999)

277. Hòa tan 4 gam hỗn hợp gồm Fe và một kim loại hóa trị II vào dung dịch HCl thì thu được 2,24 lít khí H_2 (đo ở đktc). Nếu chỉ dùng 2,4 gam kim loại hóa trị II cho vào dung dịch HCl thì dùng không hết 500ml dung dịch HCl 1M. Tìm tên của kim loại hóa trị II.

278. Tìm công thức của Fe_xO_y biết 4 gam oxit này phản ứng hết với 52,14ml dung dịch HCl 10% (khối lượng riêng 1,05g/cm^3).

279. Cho 2,16 gam hỗn hợp 2 kim loại A, B ở nhóm IA tác dụng hoàn toàn với nước thu được 50ml dung dịch X và 896 cm^3 khí H_2.

a) Xác định tên A, B biết chúng ở 2 chu kì liên tiếp nhau.

b) Tính thể tích dung dịch HCl 20% (d = 1,1g/ml) cần để trung hòa hết 10ml dung dịch X.

280. Hòa tan hoàn toàn 1,7 gam hỗn hợp gồm Zn và kim loại A chưa biết trong dung dịch HCl thu được 0,672 lit khí (đo ở đktc) và

dung dịch B. Mặt khác để hòa tan 1,9 gam kim loại A thì dùng không hết 200 ml dung dịch HCl 0,5M.

a) Xác định kim loại A, biết A thuộc phân nhóm chính nhóm II.

b) Tính nồng độ % các muối trong dung dịch A, biết rằng người ta đã dùng dung dịch HCl 10%.

281. Có V_1 lít dung dịch HCl chứa 9,125g HCl (dung dịch A) và V_2 lít dung dịch HCl chứa 5,475 HCl (dung dịch B). Trộn dung dịch A với dung dịch B để được 2 lít dung dịch C (HCl). Khi pha trộn thể tích dung dịch không đổi.

a) Tính nồng độ mol của dung dịch C.

b) Suy ra nồng độ mol/l của dung dịch B. Biết rằng nồng độ của 2 dung dịch A và dung dịch B có hiệu số là 0,4 mol/l.

282. Khi đun nóng 31,60g kali pemanganat thu được 29,68g hỗn hợp rắn. Tính thể tích clo tối đa có thể thu được (đktc). Khi cho hỗn hợp rắn đó tác dụng với dung dịch axit clohiđric 36,5% (khối lượng riêng là 1,18g/ml) khi đun nóng. Tính thể tích của dung dịch axit đã phản ứng.

283. Khi cho 20 gam hỗn hợp các kim loại kẽm và đồng tác dụng với dung dịch HCl (dư) thu được 5,6 lít khí hiđro ở điều kiện tiêu chuẩn.

a) Xác định thành phần phần trăm theo khối lượng của hỗn hợp kim loại.

b) Cần phải lấy bao nhiêu ml dung dịch HCl 2,5 mol/l để tác dụng đủ với 20 gam hỗn hợp kim loại trên.

284. Hòa tan 10 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat kim loại hóa trị II và III bằng dung dịch HCl ta thu được dung dịch A và 0,672 lít khí bay ra (ở đktc). Hỏi cô cạn dung dịch A thu được bao nhiêu gam muối khan.

285. Một muối được tạo bởi kim loại M hóa trị II và phi kim hóa trị I. Hòa tan m gam muối này vào nước và chia dung dịch làm hai phần bằng nhau:

– Phần I: Cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ có dư thì được 5,74g kết tủa trắng.

– Phần II: Nhúng một thanh sắt vào dung dịch muối, sau thời gian phản ứng kết thúc, khối lượng thanh sắt tăng lên 0,16g

a) Tìm công thức của muối.

b) Xác định trị số của m.

286. Cho 200 cm^3 dung dịch HCl tác dụng vừa đủ với 28,4 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị II người ta thu được 6,72 lít khí (đktc).

a) Tính khối lượng các muối thu được sau phản ứng.

b) Tính nồng độ mol của dung dịch HCl đã dùng.

287. Hòa tan 28,4 gam một hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị II bằng dung dịch HCl dư đã thu được 10 lít khí ở $54{,}6^0C$ và 0,8064 atm và một dung dịch X

a) Tính khối lượng 2 muối của dung dịch X.

b) Xác định 2 kim loại, nếu 2 kim loại đó thuộc hai chu kì liên tiếp nhóm IIA.

*c) Nếu đề bài không cho 2 kim loại thuộc 2 chu kì liên tiếp của nhóm IIA thì giải như thế nào?

288. Cho Cl_2 tác dụng với bột Fe ta được muối A, cho 0,2708g muối A tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ dư cho 0,7175g kết tủa. Xác định công thức phân tử của muối A.

289. Nguyên tố R là phi kim nhóm A trong bảng tuần hoàn. Tỉ lệ giữa phần trăm nguyên tố R trong oxit cao nhất và phần trăm R trong hợp chất khí với hiđro bằng 0,5955.

Cho 4,05g một kim loại M chưa rõ hóa trị tác dụng hết với đơn chất R thì thu được 40,05g muối. Xác định công thức của muối M.

290. X, Y là hai nguyên tố halogen thuộc hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Hỗn hợp A có chứa 2 muối của X, Y với natri.

a) Để kết tủa hoàn toàn 2,2 gam hỗn hợp A, phải dùng 150ml dung dịch $AgNO_3$ 0,2M. Tính lượng kết tủa thu được.

b) Xác định hai nguyên tố X, Y.

291. Hỗn hợp A gồm 3 muối NaCl, NaBr và NaI: 5,76g A tác dụng với lượng dư dung dịch brom, cô cạn thu được 5,29g muối khan. Hoà tan 5,76g A vào nước rồi cho một lượng dư khí clo sục qua dung dịch. Sau một thời gian, cô cạn thì thu được 3,955g muối khan, trong đó có chứa 0,05 mol ion clorua.

a) Viết các phương trình phản ứng.

b) Tính thành phần phần trăm khối lượng muối muối trong A.

292. a) Cho 4,68g kim loại kiềm M tác dụng với nước thu được 1344ml khí (đktc). Xác định M .

b) X là 1 halogen, cho 7,1g halogen này tác dụng với kim loại M thu được 14,9g muối. Tìm X.

c) Nếu lấy 21,3g halogen nói trên tác dụng với magiê vừa đủ. Hòa tan 2/3 lượng muối thu được vào nước thành dung dịch có nồng độ 40%. Tính khối lượng nước cần dùng.

293. Có hỗn hợp gồm hai muối NaCl và NaBr. Khi cho dung dịch $AgNO_3$ vừa đủ vào hỗn hợp trên người ta thu được lượng kết tủa bằng khối lượng $AgNO_3$ tham gia phản ứng. Tìm % khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp đầu.

294. Dung dịch A là HCl, dung dịch B là NaOH. Lấy 10ml dung dịch A pha loãng bằng H_2O thành 1 lít dung dịch thì thu được dung dịch HCl có nồng độ 0,01M. Tính nồng độ mol của dung dịch A. Để trung hòa 100g dung dịch B cần 150ml dung dịch A. Tính C% của dung dịch B.

295. Cho 5,4g nhôm tác dụng vừa đủ với 48g halogen.

a) Tìm tên halogen.

b) Cho muối thu được hòa tan vào nước thành dung dịch có nồng độ 0,5M. Tính V_{dd}.

c) Lấy 2/3 lượng halogen nói trên tác dụng với H_2 dư, khí thu được hòa tan vào nước thành 200ml dung dịch A. Tính C_M của dung dịch A.

296. Oxit cao nhất của nguyên tố R có dạng R_2O_7. Hợp chất khí với hiđro có chứa 2,74% hiđro về khối lượng.

a) Tìm nguyên tố R?

b) Nếu cho 0,25 mol đơn chất của R tác dụng với H_2 (vừa đủ) thu được hợp chất khí, hòa tan khí này vào H_2O thu được 200g dung dịch axit. Tính nồng độ C% dung dịch axit.

297. Hòa tan 2,74g kim loại M nhóm A vào 200ml dung dịch HCl 0,1M thu được dung dịch A và 492,8ml khí (ở $27,3^0C$, 1 atm).

a) Chứng minh khí H_2 sinh ra là do cả kim loại M tác dụng với nước.

b) Tìm kim loại M.

298. Cho 3,6g một kim loại R có hóa trị II không đổi, tác dụng với 400ml dung dịch HCl 1M thu được 3360ml khí hiđro ở điều kiện tiêu chuẩn và dung dịch X.

a) Xác định tên nguyên tố R.

b) Tính nồng độ mol các chất trong dung dịch X (giả sử thể tích dung dịch không đổi).

c) Tìm thể tích dung dịch NaOH 20% (d = 1,1 g/ml) cần để trung hòa hết 200ml dung dịch X.

299. Cho 30,6g hỗn hợp $CaCO_3$ và Na_2CO_3 tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl 20% thì thu được 6,72 lít khí (đktc) và dung dịch A.

a) Tính % khốilượng mỗi muối trong dung dịch A.

b) Tính C% các chất trong dung dịch A.

c) Lượng khí thu được trong phản ứng trên cho tác dụng với dung dịch $Ca(OH)_2$ dư. Tính khối lượng kết tủa thu được.

300. Đem hòa tan a gam 1 muối được cấu tạo từ một kim loại M có hóa trị 2 và một halogen X vào nước rồi chia dung dịch làm 2 phần bằng nhau:

Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ dư thì thu được 5,74g kết tủa.

Phần 2: Bỏ 1 thanh kim loại sắt vào. Sau khi phản ứng kết thúc thì khối lượng sắt tăng thêm 0,16g.

Xác định công thức muối và giá trị của a.

301. Viết các phương trình phản ứng thực hiện các chuyển hóa sau:

a) $NaCl \rightarrow HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow NaClO \rightarrow NaCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO_3 \rightarrow KClO_4 \rightarrow HClO_4 \rightarrow Cl_2O_7$.

b) $HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow NaCl \rightarrow HCl \rightarrow CuCl_2 \rightarrow AgCl \rightarrow Ag$.

302. Bổ túc các phản ứng sau (ghi rõ điều kiện nếu có)

a) $KClO_3 \overset{t^0}{=} A + B$; $A \rightarrow D + G$

$D + H_2O \rightarrow E + H_2$; $E + G \rightarrow$ nước Javel

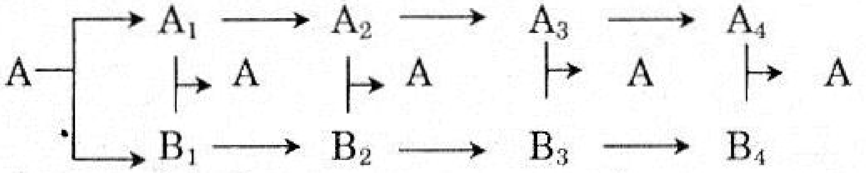
$E + G \rightarrow$ muối clorat; $A + H \rightarrow$ muối clorat

b) $Cl_2 + A \rightarrow B$; $B + Fe \rightarrow C + H_2\uparrow$

$C + Cl_2 \rightarrow D$; $D + E \rightarrow F\downarrow + NaCl$

$F \xrightarrow{t^0\ cao} G + H$; $G + A \xrightarrow{t^0} Fe$

303. Viết các phương trình biểu diễn chuỗi phản ứng sau:



A là muối halogen với kim loại kiềm.

304. Hoàn thành các phương trình phản ứng theo các trường hợp sau:

a) $MgCl_2 \xrightarrow[\text{nóng chảy}]{\text{đp}} A\uparrow + B$

b) $A + KOH_{dd} \xrightarrow{100^0C} E + D + ...$

c) $D \xrightarrow{t^0} G + E$

d) $G + H_2SO_{4\ đ,\ dư} \xrightarrow{70^0C} J + M$

e) $M \xrightarrow[P_2O_5]{t^0} Q + ...$

305. Bản chất của phản ứng điều chế hiđroclorua bằng phương pháp sunfat và phương pháp tổng hợp khác nhau như thế nào? Viết phương trình phản ứng.

Các phương pháp trên đã dựa vào những tính chất hóa học nào của các chất tham gia phản ứng?

306. Hai nguyên tố X và Y thuộc hai chu kì nhỏ, X giữ vai trò rất quan trọng trong giới động vật và thực vật, Y có đặc tính là tác dụng với nước thì giải phóng oxi nguyên tử. Hai nguyên tố này tạo thành một hợp chất có thành phần X = 7,8%; Y = 92,2% và có khối lượng phân tử là 154. Tìm công thức của hợp chất đó.

307. a) Có 4 lọ mất nhãn đựng dung dịch 4 chất sau: HCl, NaCl, $BaCl_2$, NaClO. Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết 4 chất đó.

b) Dẫn khí X không màu qua dung dịch brom có màu vàng thì dung dịch brom mất màu. Nếu dẫn khí Y không màu cũng qua dung dịch brom màu vàng thì dung dịch có màu nâu thẫm. Hãy cho biết khí X và Y là những chất gì?

308. a) Chỉ được dùng thêm Cu, hãy trình bày phương pháp hóa học để nhận biết các dung dịch sau: HCl, NaOH, $AgNO_3$, $NaNO_3$ và $HgCl_2$.

b) Hãy đề nghị cách tách lấy từng muối trong hỗn hợp rắn gồm: amoni clorua, bari clorua, magiê clorua. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

309. a) Không dùng một hóa chất nào khác hãy phân biệt: $NaHCO_3$, NaCl, Na_2CO_3 và $CaCl_2$.

b) (1) Có 5 lọ đựng khí riêng biệt các khí sau: O_2, Cl_2, HCl, O_3, SO_2. Làm thế nào để nhận ra từng khí?

(2) Có ba bình mất nhãn đựng ba dung dịch NaCl, NaBr và NaI. Chỉ dùng một thuốc thử (không dùng $AgNO_3$) làm thế nào để xác định dung dịch chứa trong mỗi bình?

310. Có 4 chất bột màu trắng tương tự nhau là: NaCl, $AlCl_3$, $MgCO_3$, $BaCO_3$. Chỉ được dùng nước cùng các thiết bị cần thiết (lò nung, bình điện phân v.v...) Hãy trình bày cách nhận biết từng chất trên.

311. Nêu cách tinh chế:

a) Muối ăn có lẫn $MgCl_2$ và NaBr.

b) Axit clohiđric có lẫn axit H_2SO_4.

c) Brom có lẫn clo.

312. a) Từ các chất ban đầu là nước, muối ăn (NaCl), kim loại hãy điều chế nước Javel, axit HCl, $FeCl_2$, $FeCl_3$.

b) Từ các chất ban đầu là nước, muối ăn (NaCl), KOH, $CaCO_3$ hãy điều chế kali clorat, vôi tôi $Ca(OH)_2$, clorua vôi.

313. Hai nguyên tử A, B có cấu hình e ngoài cùng lần lượt là $3s^x$ và $3p^5$. Biết phân lớp 3s của 2 nguyên tử hơn kém nhau 1 electron.

Vị trí của A, B trong hệ thống tuần hoàn có thể là:

	A	B
a)	Chu kì 3, nhóm IA	Chu kì 3, nhóm VA
b)	Chu kì 3, nhóm IIA	Chu kì 3, nhóm VIIA
c)	Chu kì 3, nhóm IA	Chu kì 3, nhóm VIIA
d)	a, b sai	

314. Dùng thuốc thử thích hợp, hãy nhận biết các dung dịch sau đã mất nhãn:

a) NaCl, NaBr, KI, HCl, H_2SO_4, KOH

b) Na_2SO_4, H_2SO_4, NaOH, KCl, $NaNO_3$

Các thuốc thử thích hợp dùng để phân biệt các dung dịch đã mất nhãn (Trình bày theo thứ tự):

a) A. Phenolphtalein, dung dịch $AgNO_3$, quỳ tím.

B. Quỳ tím, dung dịch $AgNO_3$, dung dịch $BaCl_2$.

C. Quỳ tím, khí clo, dung dịch $BaCl_2$.

D. Tất cả đều đúng.

b) A: Phenolphtalein, dung dịch $BaCl_2$, quỳ tím, dung dịch $AgNO_3$

B: Quỳ tím, dung dịch $BaCl_2$, dung dịch $AgNO_3$

C: Quỳ tím, dung dịch $AgNO_3$, dung dịch $BaCl_2$, phenoltalêin

D: A, B đều được

315. Chỉ dùng thêm một hóa chất hãy phân biệt các lọ mất nhãn sau: NaBr, $ZnSO_4$, Na_2CO_3, $AgNO_3$ và $BaCl_2$

Chỉ dùng thêm một hóa chất, thì quá trình phân biệt các hóa chất có thể là:

A. Tìm cách nhận biết $BaCl_2$, sau đó dùng HCl.

B. Dùng dung dịch HCl, sau đó dùng $AgNO_3$ đã phát hiện.

C. Phát hiện NaBr trước, sau đó dùng HCl.

D. B đúng.

316. Một loại muối ăn có lẫn tạp chất $CaCl_2$, $MgCl_2$, Na_2SO_4, $MgSO_4$, $CaSO_4$. Hãy trình bày cách loại các tạp chất để thu được muối ăn tinh khiết. Để thu được NaCl tinh khiết có các cách làm như sau:

A. – Dùng Na_2CO_3 dư

– Dùng $BaCl_2$

– Dùng dung dịch HCl

– Đun cạn dung dịch.

B. – Dùng $BaCl_2$ dư

– Dùng Na_2CO_3 dư

– Dùng dung dịch HCl

– Đun cạn dung dịch

C. – Hòa tan muối ăn trong nước cất

– Kết tinh nhiều lần.

D. A, B đúng

317. Cho các phản ứng hóa học sau:

$Cl_2 + A \rightarrow B$; $\qquad B + Fe \rightarrow C + H_2\uparrow$

$C + Cl_2 \rightarrow D$; $\qquad D + E \rightarrow F\downarrow + NaCl$

$F \xrightarrow{t^0\ cao} G + H_2O \qquad G + A \xrightarrow{t^0} Fe$

Các chất được kí hiệu bằng chữ cái A, B, C, D, E, F, G có thể là:

	A	B	C	D	E	F	G
a)	H_2	HCl	$FeCl_2$	Cl_2	$FeCl_3$	$Fe(OH)_3$	Fe_2O_3
b)	H_2O	HClO	$FeCl_2$	$FeCl_3$	$Fe(OH)_3$	NaOH	Fe_2O_3
c)	H_2	HCl	$FeCl_2$	$FeCl_3$	NaOH	$Fe(OH)_3$	Fe_2O_3
d)	Tất cả đều sai						

318. Cho các phản ứng hóa học sau:

$KClO_3 \xrightarrow{t^0} A + B$

$A + MnO_2 + H_2SO_4 \rightarrow C + D + MnCl_2 + F$

$A \rightarrow G + C$

$G + F \rightarrow E + ...$

$C + E \rightarrow ? + ? + H_2O$

$C + E \xrightarrow{t^0} ? + ? + H_2O$

Các chất được kí hiệu bằng chữ cái: A, B, C, D, F, G, E có thể là:

	A	B	C	D	F	G	E
a)	O_2	KCl	K_2SO_4	Cl_2	H_2O	K	KOH
b)	KCl	O_2	Cl_2	K_2SO_4	H_2O	K	KOH
c)	KCl	O_2	Cl_2	H_2O	K_2SO_4	K	KOH
d)	O_2	KCl	Cl_2	K_2SO_4	H_2O	K	KOH

319. Cho sơ đồ biến hóa sau:

$Cl_2 \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow Cl_2$

Trong đó A, B và C là chất rắn và B, C đều chứa natri.

A, B, C trong chuỗi biến hóa có thể là các chất sau :

	A	B	C
a)	NaCl	NaBr	Na_2CO_3
b)	NaBr	NaOH	Na_2CO_3
c)	NaCl	Na_2CO_3	NaOH
d)	NaCl	NaOH	Na_2CO_3

320. Hai cốc đựng dung dịch HCl đặt trên hai đĩa cân A và B cân ở trạng thái cân bằng. Cho 5g $CaCO_3$ vào cốc A và 4,8g M_2CO_3 (M là kim loại kiềm) vào cốc B. Sau khi hai muối đã tan hoàn toàn, cân trở lại vị trí cân bằng. M là kim loại nào sau đây:

A. K B. Na C. Li D. Rb.

321. Hòa tan x gam một kim loại M trong 200g dung dịch HCl 7,3% (lượng axit vừa đủ) thu được dung dịch A, trong đó nồng độ của muối M tạo thành là 11,96% (theo khối lượng). Xác định kim loại M.

A. Ca B. Mg C. Fe D. Al.

322. Có 16 ml dung dịch axit HCl nồng độ x (mol/l) gọi là dung dịch A. Người ta thêm nước vào dung dịch axit trên cho đến khi được 200ml, dung dịch mới có nồng độ 0,1 mol/l.

X là giá trị nào sau đây:

A. 1,25M B. 1,2M C. 1,21M D. Tất cả đều sai.

323. Cho 31,84 gam hỗn hợp NaX, NaY (X, Y là hai halogen ở 2 chu kì liên tiếp) vào dung dịch $AgNO_3$ dư, thu được 57,34 gam kết tủa.

Công thức và khối lượng mỗi muối có thể là :

	Công thức NaX	Khối lượng NaX	Công thức NaY	Khối lượng NaY
A	NaCl	28,84	NaBr	3
B	NaI	3	NaBr	28,84
C	NaBr	28,84	NaI	3
D	A đúng			

324. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp khí gồm hiđro clorua và hiđro bromua vào nước ta thu được dung dịch chứa 2 axit với nồng độ phần trăm bằng nhau.

Thành phần phần trăm theo thể tích của từng chất trong hỗn hợp khí ban đầu là:

A. $\%V_{HCl} = 68,9\%$ và $\%V_{HBr} = 31,1\%$

B. $\%V_{HCl} = 50\%$ và $\%V_{HBr} = 50\%$

C. $\%V_{HCl} = 68\%$ và $\%V_{HBr} = 32\%$

D. $\%V_{HCl} = 68,94\%$ và $\%V_{HBr} = 31,06\%$.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

270. a) (1) Cấu hình electron nguyên tử

• Giống nhau: Có 7 electron lớp ngoài cùng, cấu hình electron lớp ngoài cùng là $ns^2 np^5$.

• Khác nhau:

– Nguyên tử F không có phân lớp d, nguyên tử các halogen còn lại có phân lớp d.

– Từ F đến I có số lớp electron tăng dần.

(2) Tính chất hóa học

• Giống nhau: Halogen là những phi kim điển hình, chúng là chất oxi hóa mạnh (trừ At).

$$\underset{...ns^2 2p^5}{X} + 1e \rightarrow \underset{...ns^2 2p^6}{X^-}$$

Do các halogen đều có độ âm điện lớn.

• Khác nhau:

– Từ F đến I, bán kính nguyên tử tăng dần và độ âm điện giảm dần.

– Khả năng oxi hóa của các halogen giảm dần từ F đến I. Các halogen đứng trước đẩy các halogen đứng sau ra khỏi dung dịch muối của chúng.

Thí dụ: $Cl_2 + 2NaBr \rightarrow 2NaCl + Br_2$

– F không có phân lớp d nên không có số oxi hóa dương, còn các halogen khác có phân lớp d nên ở trạng thái kích thích có thể có 3, 5 hoặc 7 electron tham gia liên kết.

Khi liên kết với nguyên tố có độ âm điện lớn hơn (như oxi) thì Cl, Br, I có số oxi hóa dương.

– Với cùng một nguyên tố, phản ứng của các halogen xảy ra theo một mức độ mãnh liệt giảm dần từ Flo đến Iot. Thí dụ với hiđro, flo phản ứng nổ mạnh ở nhiệt độ rất thấp (-252^0C), clo cho phản ứng nổ khi được chiếu sáng, brom tác dụng ở nhiệt độ cao hơn và không gây nổ, còn iot cho phản ứng thuận nghịch

$$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$$

b) • $KMnO_4$ tác dụng với HCl đặc:

$$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2\uparrow + 8H_2O$$

• Khí màu vàng lục là Cl_2, dẫn vào dung dịch KOH

– Ở nhiệt độ thường:

$$Cl_2 + 2KOH \rightarrow KCl + KClO + H_2O$$

– Khi đã đung tới 100^0C:

$$3Cl_2 + 6KOH \rightarrow 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$$

271. a) Axit HCl đóng vai trò chất oxi hóa

$F_2 + 2HCl \rightarrow HF + Cl_2$

Axit HCl đóng vai trò môi trường của phản ứng

$3Cu + 2NaNO_3 + 8HCl \rightarrow 3CuCl_2 + 2NaCl + 2NO + 4H_2O$

b) (1) Xét các phương trình phản ứng: $F_2 \rightarrow I_2$

– Năng lượng liên kết giảm $F_2 \rightarrow I_2$

Giải thích: Trong phân tử của các nguyên tố halogen hai nguyên tử liên kết với nhau bằng một liên kết σ, tuy nhiên trong phân tử Cl_2, Br_2, I_2 còn có một phần liên kết π do sự xen phủ của obitan d, do F không có khả năng tạo liên kết π, do đó năng lượng liên kết trong phân tử F_2 nhỏ hơn Cl_2. Từ clo đến iot năng lượng liên kết giảm do độ dài liên kết tăng.

– Độ nóng chảy tăng

Giải thích: Các phân tử X_2 liên kết với nhau bằng lực hút Vander Wall, lực này tỉ lệ thuận với khối lượng nguyên tử và khả năng bị cực hóa của phân tử do độ nóng chảy tăng.

Do kích thước các nguyên tử từ F → I tăng dần, kích thước phân tử tăng, lực hút Vander Wall tăng do đó trạng thái vật lí chuyển từ khí sang lỏng và rắn.

F_2, Cl_2: khí $\quad$ Br_2: lỏng $\quad$ I_2: rắn

(2) $4HCl_{(k)} + O_2 \xrightleftharpoons{CaCl_2,\ t^0} 2H_2O + 2Cl_2 \qquad \Delta H < 0$

– Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch ⇒ ở nhiệt độ cao clo hoạt động hơn oxi, ở nhiệt độ thấp oxi hoạt động mạnh hơn clo.

(3) So sánh tính axit theo chiều tăng dần

– $HClO \quad HClO_2 \quad HClO_3 \quad HClO_4$ →

Tính axit tăng

Giải thích: Trong dãy oxi axit này khi số nguyên tử oxi tăng lên mật độ electron bị kéo về phía liên kết O–Cl, làm giảm độ bền của liên kết O–H, ion H^+ càng dễ tách khỏi phân tử, do đó tính axit trong dãy này tăng lên, ngoài ra, do có nhiều nguyên tử O thì anion sinh ra được liên hợp nhiều nên bền hơn:

– Tính axit tăng dần HIO < HBrO < HClO

Giải thích: Do độ âm điện của I < Br < Cl nên hiện tượng phân cực của nhóm OH trong phân tử HIO yếu nhất và HClO mạnh nhất, khả năng phân li H^+ nhất và HClO lớn nhất.

272. a) Tính axit: HBr > HCl > HF

Tính khử: HBr > HCl > HF

Trừ axit HF, HCl có tính khử yếu hơn, chỉ thể hiện được với hai chất oxi hóa mạnh như MnO_2, $KClO_3$... HBr và HI có tính khử rõ rệt, nhất là HI được xếp vào chất khử mạnh. Dung dịch HCl để ngoài không khí có ánh sáng không biến đổi luôn luôn trong suốt và không màu, dung dịch HBr bị phân hủy chậm, vàng dần, dung dịch HI bị phân hủy nhanh, vàng nhanh hơn.

$4HI + O_{2\ kk} \rightarrow 2H_2O + 2I_2$

$4HBr + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2Br_2$

Hoặc thí dụ khác : Khi điều chế axit HCl, HF có thể dùng muối tác dụng với H_2SO_4 đặc, nhưng điều chế HBr thì không thể dùng phương pháp này vì HBr là chất khử, H_2SO_4 đặc, nóng là chất oxi hóa mạnh

$NaBr + H_2SO_{4\ đ} \xrightarrow{t^o} NaHSO_4 + HBr$

$2HBr + H_2SO_4 \longrightarrow SO_2 + 2H_2O + Br_2$

Nguyên nhân là do khoảng cách giữa hai hạt nhân của 2 nguyên tử H và X tăng lên làm cho độ dài liên kết tăng lên và năng lượng liên kết giảm, liên kết H–X dễ bị phân li, ion X^- có tính khử cũng tăng:

$F^- < Cl^- < Br^- < I^-$

b) (1) $\underrightarrow{\text{HF HCl HBr HI}}$

Tính axit tăng dần

Trong dãy khi đi từ HF đến HI, tính chất axit của dung dịch có tăng lên, nguyên nhân do khoảng cách giữa hai hạt nhân của 2 nguyên tử H và X tăng lên làm cho liên kết H–X kém bền nên trong dung dịch dễ phân li cho H^+

(2) (α) HI có tính khử

(β) HI có tính khử và tính axit

(γ) HI có tính trao đổi

(δ) HI là axit mạnh

273. a) Clo là chất oxi hóa mạnh vì clo có ái lực electron lớn, nguyên tử rất dễ thu một electron để trở thành ion Cl^- có cấu hình giống khí hiếm agon:

$Cl + 1e \rightarrow Cl^-$

$...3s^23p^5 \qquad ...3s^23p^6$

– Do clo là chất oxi hóa mạnh nên khi tác dụng với kim loại sẽ đưa kim loại lên hóa trị cao nhất.

Thí dụ: $2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

– Clo oxi hóa được nhiều chất, tác dụng mạnh với chất khử.

Thí dụ: $Cl_2 + 2H_2O + SO_2 \rightarrow 2HCl + H_2SO_4$

b) Khả năng oxi hóa của các halogen giảm dần:

– Halogen đứng trước đẩy halogen đứng sau ra khỏi dung dịch muối của chúng:

$$Cl_2 + 2NaBr \rightarrow 2NaCl + Br_2$$
$$Br_2 + 2NaI \rightarrow 2NaBr + I_2$$

– Với cùng một nguyên tố, phản ứng của các halogen xảy ra theo một mức độ mãnh liệt giảm dần từ flo đến iot. Thí dụ với hiđro, flo phản ứng nổ mạnh ở nhiệt độ rất thấp (–252°C), clo cho phản ứng nổ khi được chiếu sáng, brom tác dụng ở nhiệt độ cao và không gây nổ, còn iot phản ứng thuận nghịch

$$H_2 + F_2 \xrightarrow{-252^0C} 2HF$$
$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ánh sáng}} 2HCl$$
$$H_2 + Br_2 \xrightarrow{t^0 cao} 2HBr$$
$$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$$

274. a) 5 loại phản ứng điều chế HCl từ Cl_2:

$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ánh sáng}} 2HCl$$
$$2Cl_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{ánh sáng}} 4HCl + O_2$$
$$Cl_2 + H_2S \rightarrow 2HCl + S\downarrow \text{ (hoặc } Cl_2 + 2HI \rightarrow 2HCl + I_2\downarrow)$$
$$Cl_2 + SO_2 + 2H_2O \rightarrow 2HCl + H_2SO_4$$
$$Cl_2 + CH_4 \xrightarrow{\text{ánh sáng}} HCl + CH_3Cl$$

b) (1) Gọi x, y là số mol của nguyên tố X và Y. Theo đầu bài ta có:

$$x - y = 0,2$$
$$Y - X = 16 \rightarrow Y = 16 + X$$
$$\frac{12}{X} - \frac{12}{16 + X} = 0,2$$
$$X^2 + 16 - 960 = 0$$

Giải ra ta chọn X = 24 (Mg); Y = 40 (Ca)

(2) Phương trình điều chế

$CaOCl_2$: $\quad Cl_2 + Ca(OH)_2 \xrightarrow[\text{đặc}]{80^0C} CaOCl_2 + H_2O$

Clorua vôi

$Ca(OCl)_2$: Cho clo vào dung dịch $Ca(OH)_2$ ở nhiệt độ thường

$$2Cl_2 + 2Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$$

Canxi hipoclorit

$$2CO_2 + Ca(OCl)_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2 + 2HClO$$
$$2HCl + CaOCl_2 \xrightarrow{t^0} CaCl_2 + Cl_2\uparrow + H_2O$$

275. a) Tính chất hóa học của flo và clo có những điểm giống nhau và khác nhau:

(1) Giống nhau: Đều là phi kim có tính oxi hóa mạnh

(2) Khác nhau: Flo có tính oxi hóa mạnh hơn clo.

– Với cùng một nguyên tố, flo phản ứng mãnh liệt hơn clo.

Thí dụ: $F_2 + H_2 \xrightarrow{-252^\circ C} 2HF$

$Cl_2 + H_2 \xrightarrow{\text{Chiếu sáng}} 2HCl$

– Flo tác dụng với tất cả các nguyên tố trừ O và N, clo tác dụng hầu hết nguyên tố trừ O, N, C, I và Au

• Tính chất khác nhau giữa axit HF và HCl

– Tính axit: HCl là axit mạnh hơn HF

– Tính khử: HCl có tính khử mạnh hơn HF.

Riêng HF có phản ứng với SiO_2

$$4HF + SiO_2 \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$$

b) (1) N + Z + tổng số e = 180; Z = tổng số electron. Vậy:

$$\begin{cases} N + 2Z = 180 \\ \dfrac{2Z}{N} = 1,432 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N + 2Z = 180 \\ 2Z = 1,432N \end{cases}$$

$N + 1,432Z = 180$

$2,432N = 180 \Rightarrow N = 74$

$$Z = \frac{180 - 74}{2} = 53$$

Nguyên tố X là iot (I_2) cấu hình electron của I.

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^5$

(2) Iot là phi kim yếu nhất trong các halogen

– Có tính oxi hóa: $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$ (khí)

$2Al + 3I_2 \rightleftharpoons 2AlI_3$

– Hiđroxit ứng với axit cao nhất có tính axit và có tính oxi hóa.

– Cấu tạo vỏ electron của iot lớp ngoài cùng có 7e nên có khả năng thu thêm 1e vào lớp ngoài cùng, nên có tính oxi hóa.

– Có hóa trị cao nhất với oxi là 7 nên tạo hiđroxit có công thức HIO_4.

276. a) Khi cho rất từ từ dung dịch HCl vào dung dịch Na_2CO_3

$HCl + Na_2CO_3 \rightarrow NaHCO_3 + HCl$ (1)

b mol b mol

Suy ra a = b nhưng theo đầu bài có khí bay ra thì a > b và cho a < 2b vậy ta có b < a < 2b.

$HCl + NaHCO_3 \rightarrow NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$

(a–b) mol V lít

$V = (a - b) \times 22,4$ lít

b) Khi cho dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch HCl

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

1 mol   2 mol

b mol   a mol V_1

Theo đầu bài cho a < 2b nên phải tính V_1 theo số mol HCl

$$V_1 = \left(\frac{a}{2}\right) \times 22,4$$

277. Gọi M là kí hiệu và là nguyên tử khối của kim loại hóa trị II.

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2 \quad (1)$$

$$M + 2HCl \rightarrow MCl_2 + H_2 \quad (2)$$

$$n_{Fe+M} = n_{H_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)}$$

Khối lượng nguyên tử trung bình của hai kim loại

$$\overline{A} = \frac{4}{0,1} = 40$$

Trong hỗn hợp này Fe có khối lượng nguyên tử bằng 56 > 40.

Vậy M < 40.n_{HCl} = 0,5 mol, khi cho tác dụng với M thì HCl còn dư

$n_M = \frac{1}{2} n_{HCl}$ nên $n_M < 0,25$

$$n_M = \frac{2,4}{M} < 0,25 \Rightarrow \frac{2,4}{0,25} < M$$

9,6 < M < 40 ⇒ M có hóa trị II vậy M = 24 (Mg).

278. $n_{HCl} = \frac{52,14 \times 1,05 \times 10}{100 \times 36,5} = 0,15$ mol

$$Fe_xO_y \quad + \quad 2yHCl \quad \rightarrow \quad xFeCl_{2y/x} + yH_2O$$

$\frac{(56x + 16y)}{4}$ mol $\frac{2y}{0,15}$ mol

8,4x = 5,6y

$\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$. Vậy công thức là Fe_2O_3

(Có thể xác định công thức Fe_xO_y bằng phương pháp loại trừ, phương pháp nào phù hợp với công thức đó thì được)

279. a) Gọi M là kí hiệu, nguyên tử khối trung bình của 2 kim loại A và B. Phương trình phản ứng:

$$2M + 2H_2O \rightarrow 2MOH + H_2\uparrow$$

0,08mol $\frac{896}{22400} = 0,04$mol

$$M = \frac{2,16}{0,08} = 27$$

Theo đầu bài 2 kim loại A và B ở 2 chu kì liên tiếp nhau nên giả sử $M_A < M_B$.

$M_A < 27 < M_B$

Vậy $M_A = 23$ (Na) ; $M_B = 39$ (K)

b) 50ml có 0,08mol HCl. Vậy 10ml có 0,016 mol HCl

Phương trình phản ứng:

$$MOH + HCl \rightarrow MCl + H_2O$$

0,016 mol   0,016 mol

$$V_{dd\ HCl} = \frac{(0,016 \times 36,5) \times 100}{20 \times 1,1} = 2,65 \text{ ml}$$

280. a) Gọi A là kí hiệu và khối lượng nguyên tử của kim loại hóa trị II

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

x mol   2x mol   x mol

$$A + 2HCl \rightarrow ACl_2 + H_2$$

y mol   2y mol   y mol

$$\begin{cases} 65x + Ay = 1,7 \\ x + y = \dfrac{0,672}{22,4} = 0,03 \end{cases} \rightarrow \quad y = \frac{0,25}{65 - A} < 0,03$$

$\rightarrow$ A < 56,66.

Mặt khác để hòa tan A gam A cần 2 mol HCl

Để hòa tan 1,9 gam A cần $\dfrac{2 \times 1,9}{A} = \dfrac{3,8}{A} < 0,5 \times 0,2 = 0,1$

$\rightarrow A > 38 \rightarrow 38 < A < 56,66 \quad \rightarrow A = 40$ (Ca)

$$\begin{cases} 65 + 40y = 1,7 \\ x + y = 0,03 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,01 \end{cases}$$

b) m_{HCl} đã dùng = (2x + 2y)36,5 = 0,06 . 36,5 = 2,19

$m_{dung\ dịch}$ HCl đã dùng:

100 gam dung dịch HCl có 10 gam HCl

$\dfrac{100 \times 2,19}{10} \longleftarrow$ 2,19 gam

$$m_{dung\ dịch\ B} = m_{2\ kim\ loại} + m_{dd\ HCl} - m_{H_2\uparrow}$$

$$= 1,7 + 21,9 - (2 \times 0,03) = 23,54 \text{ gam}$$

$$C\%\ ZnCl_2 = \frac{136 \times 0,02}{23,54} \times 100\% = 11,55\%$$

$$C\%\ CaCl_2 = \frac{111 \times 0,01}{23,54} \times 100\% = 4,72\%$$

281. a) $n_A = 0,25$ mol ; $n_B = 0,15$ mol

$$C_{M(C)} = \frac{0,4}{2} = 0,2M$$

b) ***Cách 1:*** Gọi x, y là nồng độ các dung dịch A, B, ta có hệ phương trình:

$$\underbrace{\frac{0,25}{x}}_{V_1} + \underbrace{\frac{0,15}{y}}_{V_2} = 2 \qquad (1)$$

Xét hai trường hợp:

• x – y = 0,4, tức x = y + 0,4. Thế giá trị của x vào phương trình (1) ta có:

$$\frac{0,25}{y + 0,4} + \frac{0,15}{y} = 2$$

Giải phương trình trên ta có $y_1 = 0,1$; $y_2 = -0,3$ (loại)

$C_{M(A)} = 0,1 + 0,4 = 0,5M$; $C_{M(B)} = 0,1M$

• y – x = 0,4, tức y = 0,4 + x. Thế giá trị của y vào phương trình (1) ta có:

$$\frac{0,25}{x} + \frac{0,15}{x + 0,4} = 2$$

Giải phương trình trên ta có $x_1 = 0,145$; $x_2 < 0$ (loại)

$C_{M(A)} = 0,145M$; $C_{M(B)} = 0,0145 + 0,4 = 0,545M$

Cách 2: Có thể giải theo thể tích dung dịch

Trường hợp 1: $\begin{cases} \dfrac{0,25}{V_1} - \dfrac{0,15}{V_2} = 0,4 \\ V_1 + V_2 = 2 \end{cases}$

Học sinh tự giải tiếp

Trường hợp 2: $\begin{cases} \dfrac{0,15}{V_2} - \dfrac{0,25}{V_1} = 0,4 \\ V_1 + V_2 = 2 \end{cases}$

Học sinh tự giải tiếp.

282. Khối lượng muối giảm = khối lượng oxi thoát ra =

= 31,60 – 29,68 = 1,92g

$$n_{O_2} = \frac{1,92}{32} = 0,06 \text{ (mol)}$$

Phương trình nhiệt phân:

$$2KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \quad (1)$$

0,12 mol   0,06 mol   0,06 mol   0,06 mol

Theo phương trình (1) ta suy ra:

$$n_{K_2MnO_4} = n_{MnO_2} = n_{O_2} = 0{,}06 \text{ mol}$$

$$n_{KMnO_4 \text{ phản ứng}} = 2n_{O_2} = 0{,}06 \times 2 = 0{,}12 \text{ mol}$$

Do đó $n_{KMnO_4 \text{ còn lại}} = \dfrac{31,60}{158} - 0{,}12 = 0{,}08$ (mol)

Hỗn hợp rắn thu được $KMnO_4$, K_2MnO_4, MnO_2 tác dụng với dung dịch HCl khi đun nóng.

$$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 5Cl_2 + KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O$$

0,08 mol   0,64 mol   0,2 mol

$$K_2MnO_4 + 8HCl \rightarrow 2Cl_2 + 2KCl + MnCl_2 + 4H_2O$$

0,06 mol   0,48 mol   0,12 mol

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + 2H_2O$$

0,06 mol   0,24 mol   0,06 mol

Vậy tổng số mol Cl_2 thu được: $n_{Cl_2} = 0{,}2 + 0{,}12 + 0{,}06 = 0{,}38$ (mol)

Thể tích Cl_2 thu được: $V_{Cl_2} = 0{,}38 \times 22{,}4 = 8{,}512$ (lít).

Số mol HCl đã phản ứng: $n_{HCl} = 0{,}64 + 0{,}48 + 0{,}24 = 1{,}36$ (mol)

Do đó thể tích dung dịch HCl đã dùng:

$$V_{dd\ HCl} = \frac{1,36 \times 36,5 \times 100}{36,5 \times 1,18} = 115{,}25 \text{ ml}$$

283. a) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

0,25 mol   0,5 mol   0,25 mol $\dfrac{5,6}{22,4} = 0{,}25$ mol

Cu + HCl → không phản ứng.

$m_{Cu} = 20 - (0{,}25 \times 65) = 3{,}75$ (g)

$m_{Zn} = 16{,}25$g

$\%Cu = \dfrac{3,75}{20} \times 100 = 18{,}75\%$; $\%Zn = \dfrac{16,25}{20} \times 100 = 81{,}25\%$

b) Số mol HCl cần để phản ứng với 20g hỗn hợp là 0,5 mol

$$V_{\text{dung dịch HCl}} = \frac{0,5}{2,5} = 0{,}2 \text{ (lít)}$$

284. *Cách 1:* Viết phương phản ứng của XCO_3 và $Y_2(CO_3)_3$ tác dụng với dung dịch HCl, rút ra nhận xét:

$$n_{H_2O} = n_{CO_2}$$

$n_{axit} = 2n_{CO_2}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có.

$$m_{2\text{muối cacbonat}} + m_{axit} = m_{2\text{muối clorua}} + m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$m_{2\text{muối clorua}} = 10 + (0{,}03\times2\times36{,}5) - (0{,}03\times44) - (0{,}03\times18)$$
$$= 10{,}33 \text{ gam}$$

Cách 2: Phương pháp tăng giảm khối lượng.

Theo các phương trình (1) và (2) khi chuyển từ muối cacbonat thành muối clorua, thì cứ 1 mol CO_2 bay ra lượng muối tăng 71 – 60 = 11g. Tổng lượng muối clorua tạo thành:

$$10 + (11 \times 0{,}03) = 10{,}33 \text{ gam}$$

285. $MX_2 + 2AgNO_3 \rightarrow 2AgX\downarrow + M(NO_3)_2$ (1)

(M + 2X)g 2(108 + X)g

a g 5,47 g

$MX_2 + Fe \rightarrow M + FeX_2$ (2)

(M + 2X)g 56 g M g

a g $\frac{56a}{M+2X}$g $\frac{Ma}{M+2X}$g

Từ phương trình (1) ⇒ 5,74(M + 2X) = 2a(108 + X)

Từ phương trình (2) ⇒ $\frac{Ma}{M+2X} - \frac{56a}{M+2X} = 0{,}16$

Giải hệ phương trình 2 ẩn trên ta có:

$$5{,}74(M + 2X) = 2a(108 + X)$$
$$0{,}16(M + 2X) = a(M - 56)$$
$$35{,}875 = \frac{2(108 - X)}{M - 56}$$
$$35{,}875M - 2009 = 216 - 2X$$
$$35{,}875M = 2225 - 2X$$

X là phi kim hóa trị I, vậy chỉ có thể là một trong các nguyên tố sau: F, Cl, Br, I

X	F	Cl	Br	I
M_X	9	35,5	80	127
M	62,5	64	66,5	69

Kim loại hóa trị II chỉ có Cu

286. a) $ACO_3 + 2HCl \rightarrow ACl_2 + CO_2 + H_2O$

a mol 2a mol a mol a mol a mol

$BCO_3 + 2HCl \rightarrow BCl_2 + CO_2 + H_2O$

b mol 2b mol b mol b mol b mol

$$a + b = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$\underbrace{a.M_{ACO_3} + b.M_{BCO_3}}_{28,4 g} + 2(a+b).36,5 = \underbrace{a.M_{ACl_2} + b.M_{BCl_2}}_{m_{\text{muoi sau phan ung}}} + (a+b).18 + (a+b).44$$

Khối lượng muối sau phản ứng:

28,4 + 21,9 – 5,4 – 13,2 = 31,7 gam

b) $[HCl] = \frac{0,3}{0,2} = 1,5M$

287. a) Gọi M là kí hiệu, khối lượng nguyên tử của kim loại A

Gọi M' là kí hiệu, khối lượng nguyên tử của kim loại B.

$MCO_3 + 2HCl \rightarrow MCl_2 + CO_2 + H_2O$ (1)

x mol → x mol, x mol

$M'CO_3 + 2HCl \rightarrow M'Cl_2 + CO_2 + H_2O$ (2)

y mol → y mol, y mol

$$n_{CO_2} = x + y = \frac{0,8046 \times 10}{0,082(273 + 54,6)} = 0,3 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{2\text{muối}} + m_{\text{axit}} = m_{\text{muối clorua}} + m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$28,4 + (0,3 \times 2 \times 36,5) = m_{\text{muối clorua}} + (0,3 \times 44) + (0,3 \times 18)$$

$$m_{\text{muối clorua}} = 31,7g$$

b) Theo phương trình (1) và (2) số mol 2 muối bằng số mol CO_2 nên:

$$\overline{M}_{\text{2 kim loại}} = \left(\frac{28,4}{0,3} - 60\right) = 34,6 \text{ g}$$

Vì 2 kim loại thuộc 2 chu kì liên tiếp của phân nhóm IIA.

M < 34,6 < M'

Giả sử M < M' M = 24g (Mg)

M' = 40 g (Ca)

c) x + y = 0,3 mol

(M + 60)x + (M' + 60)y = 28,4

Rút ra: $\begin{cases} Mx + M'x = 10,4 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$

Giả sử M < M', thay x = 0,3 – y vào ta được:

M(0,3 – y) + M'y = 10,4

$$y = \frac{10,4 - 0,3M}{M' - M} < 0,3$$

$10,4 - 0,3M < 0,3(M' - M)$

$M' > \frac{10,4}{0,3} = 34,6$ và có hóa trị II là Ca.

Thay giá trị của M' vào phương trình: $Mx + M'y = 10,4$

$Mx + 40(0,3 - x) = 10,4$

Rút ra $x = \frac{1,6}{40 - M} < 0,3$

$M < 34,6$. Kim loại hóa trị II có nguyên tử khối < 34,6 là Mg.

288. Phương trình phản ứng:

$2Fe + nCl_2 \rightarrow 2FeCl_n$

$FeCl_n + nAgNO_3 \rightarrow nAgCl\downarrow + Fe(NO_3)_n$

(56+35,5n)g ... n.143,5g

0,3175g ... 0,7175g

289. Đặt hóa trị của R là x

Hợp chất với oxi có công thức R_2O_x

Hợp chất với hiđro có công thức RH_{8-x}

Theo đầu bài: $\dfrac{\frac{2R}{2R + 16x}}{\frac{R}{R + 8 - x}} = 0,5955$

$$\frac{2R(R + 8 - x)}{(2R + 16x).R} = 0,5955$$

Giải phương trình trên ta có R là Br, viết phương trình M tác dụng với Br_2, từ đó lập phương trình tìm công thức muối là $AlBr_3$.

290. a) Viết các phương trình phản ứng và áp dụng định luật bảo toàn khối lượng rút ra:

$m_{kết\ tủa} = 4,75$ gam

b) $(108 + X)a + (108 + Y)b = 4,75$

$Xa + Yb = 1,51$ cho $X > Y$

$Xa + Xb > Xa + Yb > Ya + Yb$

$X > \frac{1,51}{0,03} > Y$

$X > 50,3 > Y$

X và Y là các halogen liên tiếp, vậy đó là brom: 80 và Cl: 35,5.

291. Trong A, gọi x, y, z lần lượt là số mol của NaCl, NaBr, NaI. Khi cho A tác dụng với Br_2 dư thì NaI tác dụng hết.

$2NaI + Br_2 \longrightarrow 2NaBr + I_2$

z mol z mol

$58,5x + 103y + 150z = 5,76$

$58,5x + 103y + 103z = 5,29$

$\Rightarrow z = 0,01$

Vậy $58,5x + 103y = 5,76 - 150 \times 0,01 = 4,26$ g

Khi cho A tác dụng với Cl_2 thì NaI phản ứng hết vì sau phản ứng có 0,05 mol NaCl mà NaI chỉ có 0,01 mol.

$2NaI + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl + I_2$

0,01 mol 0,01 mol

$2NaBr + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl + Br_2$

a mol a mol

Số mol Br^- còn lại là y – a

$58,5x + 58,5a + 0,01 \times 58,5 + 103(y - a) = 3,955$

Trong đó $x + a + 0,01 = 0,05$ vậy $x + a = 0,04$ (1)

m_{NaCl} trong 3,955g = 58,5×0,05 = 2,925g

m_{NaBr} còn dư = 1,03g hay 0,01 mol

$n_{NaBr\ dư} = 0,01 = y - a$ (2)

(1) và (2) $\Rightarrow x + y = 0,05$

Ta có: $\begin{cases} 58,5x + 103y = 4,26 \\ x + y = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 0,03 \\ x = 0,02 \end{cases}$

$m_{NaCl} = 0,02 \times 58,5 = 1,17 \Rightarrow$ %NaCl = 20,31%

$m_{NaBr} = 0,03 \times 103 = 3,09 \Rightarrow$ %NaBr = 53,65%

$m_{NaI} = 0,01 \times 150 = 1,5 \Rightarrow$ %NaI = 26,04%.

292. a) $2M + 2H_2O \rightarrow 2MOH + H_2$

2 mol 1 mol

0,12 mol $\frac{1,344}{22,4} = 0,06$ mol

$M_M = \frac{4,68}{0,12} = 39$. M là kali

b) $2K + X_2 \rightarrow 2KX$

2 mol 1 mol 2 mol

Khối lượng K trong 14,9g KX: 14,9 – 7,1 = 7,8 g.

n_K trong 14,9g KX = 7,8g $\Rightarrow$ 0,2 mol

Trong phân tử KX số mol K = Số mol X = 0,2

$M_X = \frac{7,1}{0,2} = 35,5$, X là clo.

c) $Cl_2 + Mg \rightarrow MgCl_2$

$\frac{21,3}{71} = 0,3$ mol   0,3 mol

2/3 lượng $MgCl_2$ trên có khối lượng: $0,2 \times 95 = 19$ g.

$$m_{dd\,MgCl_2} = \frac{19 \times 100}{40} = 47,5g$$

m_{H_2O} phải thêm vào 19g $MgCl_2$: $47,5 - 14 = 28,5$ g

293. $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

a mol   a mol   a mol

$NaBr + AgNO_3 \rightarrow AgBr + NaNO_3$

b mol   b mol   b mol

$143,5a + 188b = 170(a + b)$

$188b - 170b = 170a - 143,5a$

$18b = 26,5a$

$$\frac{a}{b} = \frac{18}{26,5}$$

$$\frac{m_{NaCl}}{m_{NaBr}} = \frac{18 \times 58,5}{26,5 \times 103} = \frac{1053}{2729,5}$$

$$\%NaCl = \frac{1053}{1053 + 2729,5} \times 100\% = 27,84\%$$

$\%NaBr = 100\% - 27,84\% = 72,16\%$

294. $C_{M\,(HCl)} = 1M$; $C\%_{NaOH} = 6\%$

295. a) $2Al + 3X_2 \rightarrow 2AlX_3$

2 mol   3 mol   2 mol

$\frac{5,4}{27} = 0,2$ mol   0,3 mol   0,2 mol

0,3 mol X có khối lượng 48 gam.

$M_X = \frac{48}{0,3} = 160$ gam. X là Br_2.

b) n_{AlBr_3} là 0,2 mol hòa tan vào nước tạo dung dịch 0,5M. Vậy V dung dịch $AlBr_3$ là: $\frac{0,2}{0,5} = 0,4$ lít.

c) $\frac{2}{3}$ lượng Br_2 có khối lượng $\frac{48 \times 2}{3} = 32$ g

$Br_2 + H_2 \rightarrow 2HBr$

$\frac{32}{160} = 0,2$mol 0,2 mol 0,4 mol

$$C_{M(HBr)} = \frac{0,4}{0,2} = 2 \text{ (mol/l)}$$

296. a) Nếu oxit cao nhất có dạng R_2O_7 thì hợp chất với H là RH.

$$\frac{H}{R} = \frac{2,74}{97,26} = \frac{1}{R} \Rightarrow R = 35,5$$

R là clo.

$$Cl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl$$

1 mol → 2 mol

0,25 mol → 0,5 mol

$m_{HCl} = 36,5 \times 0,5 = 18,25g$

C% của dung dịch HCl = $\frac{18,25}{200} \times 100\% = 9,125\%$

297. a) $2M + 2xHCl \rightarrow 2MCl_x + xH_2$ (1)

$n_{HCl} = 0,2 \times 0,1 = 0,02$ mol

$$n_{H_2} = \frac{492,8 \times 760}{62400 \times 300,3} \approx 0,02 \text{ mol}$$

Theo (1) $n_{HCl} = 2 \times n_{H_2} = 0,04$ mol > n_{HCl} trong dung dịch

Vậy đã có phản ứng của M với H_2O trong dung dịch

$2M + 2xH_2O \rightarrow 2M(OH)_x + xH_2$ (2)

b) Theo (1), (2) ta có $n_{H_2} = \frac{x}{2} \times n_M$

Hay $\frac{x}{2} \times \frac{2,74}{M} = 0,02$ mol

M = 68,5x với x = 2 ta có M = 137

Vậy M là kim loại bari, Ba.

298. a) $n_{HCl} = 0,4 \times 1 = 0,4$ mol; $n_{H_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15$ (mol)

$$R + 2HCl \rightarrow RCl_2 + H_2\uparrow$$

0,15 mol   0,3 mol   0,15 mol   0,15 mol

$M_R = \frac{3,6}{0,15} = 24 \Rightarrow$ R là Mg

Dung dịch X chứa 0,15 mol $MgCl_2$ và 0,1 mol HCl dư.

b) $C_{M(MgCl_2)} = \frac{0,15}{0,4} = 0,375$ (mol/l) ; $C_{M(HCl)} = \frac{0,1}{0,4} = 0,25$ (mol/l)

c) n_{HCl} trong 200ml dung dịch: $\frac{0,1}{2} = 0,05$ (mol)

$n_{MgCl_2} = \dfrac{0,15}{2} = 0,075$

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$
0,05 mol 0,05 mol

$$MgCl_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2 + 2NaCl$$
0,075 mol 0,15 mol

$C_{M(NaOH)} = \dfrac{1100 \times 20}{100 \times 40} = 5,5M$

n_{NaOH} cần để trung hòa 200ml dung dịch: 0,05 + 0,15 = 0,2 mol.

$V_{dd\ NaOH} = \dfrac{0,2}{5,5} = 0,036$ (lít)

299. a) $n_{CO_2} = \dfrac{6,72}{22,4} = 0,3$ (mol)

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$
a mol 2a mol a mol a mol a mol

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$
b mol 2b mol 2b mol b mol b mol

$$\begin{cases} 100a + 106b = 30,6 \\ a + b = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

$m_{CaCl_2} = 0,2 \times 111 = 22,2$ g; $m_{NaCl} = 0,2 \times 58,5 = 11,7$g

% mỗi muối trong hỗn hợp muối ở trong dung dịch A

$\%NaCl = \dfrac{11,7}{33,9} \times 100 = 34,5\%$; $\%CaCl_2 = \dfrac{22,2}{33,9} = 65,5\%$

b) $m_{HCl} = 0,6 \times 36,5 = 21,9$g

$m_{dd\ HCl} = \dfrac{21,9}{20} \times 100 = 109,5$g; $m_{dd\ A} = 109,5 + 30,6 - 0,6 = 139,5$g

$C\%NaCl = \dfrac{11,7}{139,5} \times 100\% = 8,4\%$; $C\%CaCl_2 = \dfrac{22,2}{139,5} \times 100\% = 16,13\%$

c) $$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$
0,3 mol 0,3 mol

$m_{CaCO_3} = 0,3 \times 100 = 30$g

300. Xác định công thức muối ban đầu:

$$MX_2 + 2AgNO_3 \rightarrow 2AgX + M(NO_3)_2$$
x mol 2x mol

$$MX_2 + Fe \rightarrow FeX_2 + M$$
x mol x mol x mol x mol

$$\begin{cases} 2a(108 + X) = 5,74 \\ Ma - 56a = 0,16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 216a + 2aX = 5,74 \\ Ma - 56a = 0,16 \end{cases} \quad \begin{cases} a(216 + 2X) = 5,74 \\ a(M - 56) = 0,16 \end{cases}$$

$$\frac{216 + 2X}{M - 56} = \frac{5,74}{0,16} = \frac{2,87}{0,08}$$

$17,28 + 0,16X = 2,87M - 160,72$

$0,16X + 178 = 2,87M$

X	F(19)	Cl(35,5)	Br(80)	I(127)
M	63,08	64	66,4	69

Chọn nghiệm M = Cu công thức muối $CuCl_2$; X là Cl_2.

$Ma - 56a = 0,16$. Thay M = 64.

$a(64 - 56) = 0,16 \Rightarrow a = 0,02$

m_{CuCl_2} : a gam = $0,04 \times 135 = 5,4g$

301. a) $2NaCl + H_2SO_{4\,(dd)} \xrightarrow{t^0 > 200^0 C} Na_2SO_4 + 2HCl$

$4HCl + MnO_2 \rightarrow Cl_2 + 2H_2O + MnCl_2$

$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO$

$NaClO + 2HCl \rightarrow NaCl + Cl_2 + H_2O\uparrow$

$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[co\,m.n]{dp} 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$

$3Cl_2 + 6KOH_{dd} \xrightarrow{t^0} KClO_3 + 5KCl + 3H_2O$

$4KClO_3 \xrightarrow{t^0} KCl + 3KClO_4$

$KClO_4 + H_2SO_4 \rightarrow HClO_4 + KHSO_4$

$2HClO_4 \xrightarrow{P_2O_5} Cl_2O_7 + H_2O$

b) $14HCl + K_2Cr_2O_7 \rightarrow 3Cl_2 + 2CrCl_3 + 2KCl + 7H_2O$

$4HCl + MnO_2 \rightarrow Cl_2 + 2H_2O + MnCl_2$

$Ca + Cl_2 \xrightarrow{t^0} CaCl_2$

$CaCl_2 + 2NaOH \xrightarrow{t^0} 2NaCl + \underset{\text{ít tan}}{Ca(OH)_2}$

$2Cl_2 + 2Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + 2H_2O$

$2Cl_2 + Ca(OH)_{2\,bột} \xrightarrow{t^0} CaOCl_2 + H_2O$

$3Cl_2 + 6KOH_d \xrightarrow[dp]{t^0} 5KCl + KClO_3 + H_2O$

Hoặc $KCl + 3H_2O \xrightarrow[xt]{dp} KClO_3 + 3H_2\uparrow$

$KClO_3 \xrightarrow[t^0]{MnO_2} KCl + \frac{3}{2}O_2$

$$KClO_3 + 6HCl \rightarrow KCl + \frac{5}{2}Cl_2 + 3H_2O$$

$$2O_2 + 3Fe \xrightarrow{t^o} Fe_3O_4$$

302. a) A: KCl ; D: K ; G: Cl_2 ; E: KOH ; H: H_2O

b) A: H_2 ; B: HCl ; C: $FeCl_2$; D: $FeCl_3$; F: $Fe(OH)_3$; G: Fe_2O_3.

303.

$$KCl \rightarrow K \xrightarrow{+H_2O} KOH \xrightarrow{+CO_2} K_2CO_3 \xrightarrow{+BaS} K_2S$$

$$K \rightarrow KCl; \quad KOH \rightarrow KCl; \quad K_2CO_3 \rightarrow KCl; \quad K_2S \rightarrow KCl$$

$$KCl \rightarrow Cl_2 \xrightarrow{+Cu} CuCl_2 \xrightarrow{+Ba(OH)_2} BaCl_2 \xrightarrow{+H_2SO_4} HCl$$

304. A: Cl_2 ; B: Mg ; E: KCl ; D: $KClO_3$; G: $KClO_4$; J: $KHSO_4$; M: $HClO_4$; Q: Cl_2O_7.

305. – Phản ứng điều chế HCl bằng phương pháp sunfat là phản ứng trao đổi.

– Phản ứng điều chế HCl bằng phương pháp tổng hợp là phản ứng oxi hóa-khử.

– Phương pháp sunfat dựa trên cơ sở tính chất hóa học của H_2SO_4 đặc là axit mạnh, bền khi đun nóng và không bay hơi.

– Phương pháp tổng hợp dựa vào tính chất hóa học của clo là phi kim hoạt động mạnh, có tính oxi hóa mạnh. (Ái lực mạnh của halogen với hiđro).

Phương trình phản ứng điều chế HCl theo phương pháp sunfat

$$2NaCl + H_2SO_4 \text{ đặc} \xrightarrow{500^0C} 2HCl + Na_2SO_4$$

$$NaCl + H_2SO_4 \text{ đặc} \xrightarrow{250^0C} HCl + NaHSO_4$$

Phương trình phản ứng điều chế HCl theo phương pháp tổng hợp

$$Cl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl$$

306. X và Y phải thuộc hai trong ba chu kì 1, 2 và 3. Theo đầu bài X là cacbon ở chu kì 2, Y là một nguyên tố không kim loại ở chu kì 3, nó chính là clo vì:

$$Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$$

$$HClO \rightarrow HCl + O$$

$$2O \rightarrow O_2$$

Công thức của hợp chất là C_xCl_y

$$\frac{12x}{35,5y} = \frac{7,8}{92,2} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{276,9}{1106,4} \approx \frac{1}{4}$$

Vậy công thức của hợp chất là CCl_4, công thức này thỏa mãn với dữ kiện của đề bài có khối lượng phân tử là 154.

307. a) Cho quỳ tím vào 4 mẫu thử đựng 4 dung dịch trên, mẫu thử nào làm màu quỳ tím hóa đỏ là dung dịch HCl, mẫu thử nào có màu xanh và sau đó bị mất màu là NaClO. Còn 2 mẫu thử chứa NaCl và $BaCl_2$ không làm đổi màu quỳ tím. Cho dung dịch H_2SO_4 vào 2 mẫu thử còn lại, mẫu thử nào cho kết tủa trắng là $BaCl_2$ còn mẫu thử không tác dụng là NaCl.

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$$

$$NaCl + H_2SO_4 \rightarrow \text{Không phản ứng}$$

b) Khí X: SO_2: $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$

Khí Y: HI: $Br_2 + 2HI \rightarrow 2HBr + I_2$
(Màu nâu thẫm)

308. a) Cho mỗi mẫu thử chứa các dung dịch trên một mẫu nhỏ đồng kim loại ta thấy:

- Cu kim loại không phản ứng với các dung dịch: $NaNO_3$, NaOH, HCl
- Cu kim loại dụng với:

$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$ (Lớp Ag tráng vào miếng Cu)

$Cu + HgCl_2 \rightarrow CuCl_2 + Hg$

Qua đó ta biết có 2 nhóm: Nhóm I là NaOH, $NaNO_3$, HCl và nhóm II là $AgNO_3$ và $HgCl_2$. Sau đó cho 2 nhóm này lần lượt tác dụng với nhau từng đôi một.

Lần lượt lấy mẫu thử của nhóm II cho vào các mẫu thử của nhóm I. Nếu thấy các mẫu thử này có hiện tượng kết tủa đen và kết tủa trắng thì mẫu thử đổ vào là $AgNO_3$.

Cho $AgNO_3$ vào 3 dung dịch NaOH, $NaNO_3$, HCl

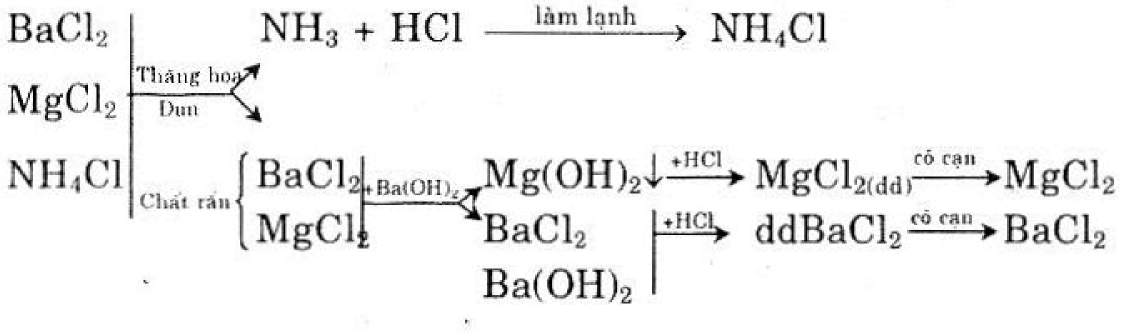
$$2AgNO_3 + 2NaOH \rightarrow Ag_2O\downarrow + 2NaNO_3 + H_2O$$
Màu đen

$$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$
Màu trắng

$$NaNO_3 + AgNO_3 \rightarrow \text{không phản ứng}$$

Mẫu thử còn lại là $HgCl_2$.

b)



$$NH_4Cl \xrightarrow{t^o} NH_3 + HCl$$
$$NH_3 + HCl \xrightarrow{\text{làm lạnh}} NH_4Cl$$
$$Ba(OH)_2 + MgCl_2 \longrightarrow BaCl_2 + Mg(OH)_2\downarrow$$
$$Mg(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + 2H_2O$$
$$Ba(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + 2H_2O$$

309. a)

		$NaHCO_3$	$NaCl$	$CaCl_2$	Na_2CO_3
1.	$NaHCO_3$			Đun nhẹ $CaCO_3\downarrow$	
2	$NaCl$				
3.	$CaCl_2$	Đun nhẹ $CaCO_3\downarrow$			$CaCO_3\downarrow$
4	Na_2CO_3			$CaCO_3\downarrow$	

Lần lượt cho một mẫu thử tác dụng với 3 mẫu còn lại. Dựa vào bảng trên ta thấy khi cho một mẫu thử nhỏ vào 3 mẫu thử kia sẽ xảy ra một trong bốn trường hợp. Trong các trường hợp trên, duy chỉ có trường hợp 3 chỉ thử một lần đã phân biệt được $NaHCO_3$, Na_2CO_3 vì khi cho $CaCl_2$ vào lúc đầu có kết tủa:

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + CaCO_3\downarrow$$

Đun nhẹ các dung dịch còn lại, lại xuất hiện kết tủa vì:

$$2NaHCO_3 + CaCl_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 + 2NaCl$$
$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^o} CaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2$$

Như vậy dung dịch còn lại không tác dụng là NaCl.

b) (1) Khí Cl_2 có màu vàng lục.

Dùng giấy tẩm hồ tinh bột và dung dịch KI nhận biết được O_3:

$$O_3 + 2KI + H_2O \rightarrow O_2 + I_2 + 2KOH$$

I_2 làm hồ tinh bột chuyển màu xanh.

Dùng quỳ tím thấm nước nhận biết được dung dịch HCl và SO_2. Còn lại là khí O_2.

– Phân biệt lọ khí HCl và SO_2 bằng dung dịch nước brom. SO_2 làm mất màu dung dịch brom

$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$$

(2) Dùng nước clo lần lượt vào 3 dung dịch, nhận dung dịch NaI nhờ chuyển thành màu đen tím, dung dịch NaBr chuyển thành màu vàng.

$$Cl_2 + 2NaI \rightarrow 2NaCl + \underset{\text{Màu đen tím}}{I_2}$$

$Cl_2 + NaBr \rightarrow 2NaCl + Br_2$

Màu vàng

310. Lấy từng lượng muối nhỏ để làm thí nghiệm:

– Hòa tan vào H_2O, tách thành 2 nhóm:

+ Nhóm I: Tan trong H_2O là NaCl và $AlCl_3$.

+ Nhóm II: Không tan là $MgCO_3$ và $BaCO_3$.

– Điện phân dung dịch các muối nhóm I (có màng ngăn):

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{d.p. có m.n}} 2NaOH + Cl_2 + H_2\uparrow$$

$$2AlCl_3 + 6H_2O \xrightarrow{\text{d.p. có m.n}} 2Al(OH)_3\downarrow + 3Cl_2 + 3H_2$$

Khi kết thúc điện phân, ở vùng catôt của bình điện phân nào có kết tủa keo xuất hiện, đó là bình đã chứa muối $AlCl_3$, bình kia là NaCl.

– Thực hiện phản ứng:

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

Hòa tan muối nhóm II vào dung dịch HCl:

$$MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$BaCO_3 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

Điện phân dung dịch NaCl (có màng ngăn) để thu dung dịch NaOH.

Dùng dung dịch NaOH để phân biệt muối $MgCl_2$ và $BaCl_2$. Từ đó suy ra $MgCO_3$ và $BaCO_3$:

$$MgCl_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

$$BaCl_2 + 2NaOH \rightarrow Ba(OH)_2 + 2NaCl$$

311. a) Cho dung dịch Na_2CO_3 dư vào dung dịch chứa 3 muối trên:

$$MgCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3\downarrow + 2NaCl$$

Lọc kết tủa, sau đó cho khí Cl_2 vào dung dịch chứa NaCl, Na_2CO_3, có lẫn NaBr.

$$2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$$

Cô cạn dung dịch, brom bay hơi, còn lại NaCl và Na_2CO_3, cho dung dịch HCl vào đến khi hết khí CO_2 bay lên, cô cạn dung dịch được NaCl.

b) Cho dung dịch $BaCl_2$ vào dung dịch chứa HCl, H_2SO_4 :

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

Lọc lấy kết tủa, ta có dung dịch HCl. Nếu có dư $BaCl_2$, ta cho hỗn hợp sau phản ứng bay hơi, thu lấy hơi nước và khí HCl, ta được dung dịch HCl.

c) Cho một ít dung dịch NaBr vào hỗn hợp

$$Cl_2 + 2NaBr \rightarrow 2NaCl + Br_2$$

Chưng cất dung dịch đồng thời dùng dòng không khí để lôi cuốn brom đi vào dung dịch soda cho đến khi bão hòa

$$3Br_2 + 3Na_2CO_3 \rightarrow 5NaBr + NaBrO_3 + 3CO_2$$

Sau dùng dung dịch H_2SO_4

$$5NaBr + NaBrO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3Na_2SO_4 + 3Br_2 + 3H_2O$$

312. a) Điện phân dung dịch NaCl

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{điện phân}} H_2 + Cl_2 + 2NaOH$$

$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ (cho tan vào nước được axit HCl)

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$

$$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$

$$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

b) $$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{điện phân}} H_2 + Cl_2 + 2NaOH$$

$$CaCO_3 \xrightarrow{1200^0C} CaO + CO_2$$

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

$$3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{150^0C} KClO_3 + 5KCl + 3H_2O$$

$$Cl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$$

313. Câu trả lời đúng: d

A: $3s^2$

B: $3s^2\ 3p^5$

x phải bằng 1 vì lớp 3s của A, B hơn kém nhau 1e mà 3s tối đa có 2e.

A: $3s^1$: chu kì 3, phân nhóm chính nhóm I

B: $3s^2\ 3p^5$: chu kì 3, phân nhóm chính VII

314. a) *Câu trả lời đúng:* D

* Dùng quỳ tím nhận biết các dung dịch KOH, H_2SO_4, HCl. Dùng dung dịch $AgNO_3$ để nhận biết dung dịch HCl, còn lại là dung dịch H_2SO_4 (hoặc dùng dung dịch $BaCl_2$ để nhận biết H_2SO_4, còn lại là dung dịch HCl)

* Phân biết các dung dịch NaCl, NaBr, KI hoặc dùng khí clo hoặc nhận biết dựa vào màu sắc chất sinh ra khi đốt trên ngọn lửa đèn khí.

b) *Câu trả lời đúng:* D

* Dùng quỳ tím để nhận biết dung dịch NaOH và dung dịch H_2SO_4.

* Còn lại dung dịch Na_2SO_4, KCl, $NaNO_3$ dùng dung dịch $BaCl_2$ nhận biết được Na_2SO_4. Dùng dung dịch $AgNO_3$ nhận biết được KCl còn lại là dung dịch $NaNO_3$.

315. Câu trả lời đúng: D

* Cho dung dịch HCl tác dụng với 5 mẫu thử sẽ có 2 mẫu thử cho phản ứng mà nhận biết được:

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow \text{ (bọt sủi lên)}$$

$$AgNO_3 + HCl \rightarrow \underset{\text{(màu trắng)}}{AgCl\downarrow} + HNO_3$$

* Dùng $AgNO_3$ cho vào 3 mẫu thử còn lại sẽ có 2 mẫu thử cho kết tủa

$$AgNO_3 + NaBr \rightarrow \underset{\text{(màu vàng)}}{AgBr\downarrow} + NaNO_3$$

$$2AgNO_3 + BaCl_2 \rightarrow \underset{\text{(màu trắng)}}{2AgCl\downarrow} + Ba(NO_3)_2$$

Còn lại $ZnSO_4$ + $AgNO_3$ không có biểu hiện gì.

316. Câu trả lời đúng: B

– Hòa tan muối ăn vào nước cất.

– Thêm $BaCl_2$ dư để loại ion SO_4^{2-} ở dạng $BaSO_4$ kết tủa trắng.

Phương trình phản ứng:

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

$$BaCl_2 + MgSO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + MgCl_2$$

$$BaCl_2 + CaSO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + CaCl_2$$

– Lọc bỏ kết tủa $BaSO_4$

– Thêm Na_2CO_3 dư để loại ion Mg^{2+}, Ca^{2+}, Ba^{2+}

$$MgCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + MgCO_3\downarrow$$

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + CaCO_3\downarrow$$

– Lọc bỏ kết tủa $MgCO_3$, $CaCO_3$, $BaCO_3$.

– Thêm dung dịch HCl để loại bỏ Na_2CO_3 dư

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$$

– Cô cạn dung dịch ta thu được muối ăn tinh khiết

317. Câu trả lời đúng: c

318. Câu trả lời đúng: b

319. Câu trả lời đúng: d

320. Đáp số đúng: B

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2 \quad (1)$$

$$M_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2MCl + H_2O + CO_2 \quad (2)$$

(1) suy ra $m_{\text{cốc A tăng}} = \dfrac{(100-44)5}{100} = 2,8g$

(2) suy ra $m_{\text{cốc B tăng}} = \dfrac{(2M+60-44)4,8}{2M+60} = \dfrac{(2M+16)4,8}{2M+60} = 2,8g$

$\Rightarrow M = 22,8 \approx 23 \Rightarrow$ M là Na.

321. Đáp số đúng: B

Số mol HCl = $\frac{200 \times 7,3}{100 \times 36,5}$ = 0,4 mol

$$2M + 2nHCl \rightarrow 2MCl_n + nH_2$$

$$\frac{0,4}{n} \text{mol} \quad 0,4 \text{ mol} \quad \frac{0,4}{n} \text{mol} \quad 0,2 \text{ mol}$$

Số mol H_2 sinh ra: n_{H_2} = 0,2 mol

Khối lượng MCl_n: $(M + 35,5n)\frac{0,4}{n}$

$$\frac{M.0,4}{n} + \frac{35,5n \times 0,4}{n}$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng: 200 + x − 0,2 × 2 = 199,6 + x

$C\% = \frac{(x + 14,2)100\%}{199,6 + x} = 11,96\% \Rightarrow x = 11$ gam

$M_M = \frac{11n}{0,4} = 27,5n$; n = 2 ⇒ M = 55 ⇒ M là Mn.

322. Đáp số đúng: A

n_{HCl} trong 16ml dụng dịch đầu là 0,016x.

n_{HCl} trong 200ml dung dịch sau khi thêm nước:

0,2 × 0,1 = 0,02

n_{HCl} ở hai dung dịch bằng nhau, do đó ta có:

0,016x = 0,02

$x = \frac{0,02}{0,016} = 1,25M$

323. Đáp số đúng: C

Từ NaX và NaY thay bằng AgX và AgY thì khối lượng muối tăng:

57,34 − 31,84 = 25,5g

1 mol Na thay bằng 1 mol Ag khối lượng muối tăng:

108 − 23 = 85g

Số mol Ag thay thế Na: $\frac{25,5}{85}$ = 0,3.

Đây chính là số mol 2 muối ban đầu (hay số mol AgX, AgY)

Khối lượng X, Y trong 0,3 mol muối:

57,34 − (108 × 0,3) = 29,94g

Tìm $\overline{X} = \frac{24,94}{0,3} = 83,13$

Vì $X < \overline{X} < Y \Leftrightarrow X < 83,13 < Y$

X = 80 < 80,13 nên X là brom và Y = 127 > 83,13 nên Y là iot.

Công thức của 2 muối là: NaBr và NaI.

$\Rightarrow m_{NaBr} = 0,28 \times 103 = 28,84$ gam

$m_{NaI} = 0,02 \times 150 = 3$ gam

324. Đáp số đúng: D

Gọi số mol HCl là x, số mol HBr là y. Theo đầu bài cho 2 axit có ng độ phần trăm bằng nhau, nghĩa là:

$$x.36,5 = y.81$$

$$\frac{x}{y} = \frac{81}{36,5} = 2,22 \Rightarrow x = 2,22y$$

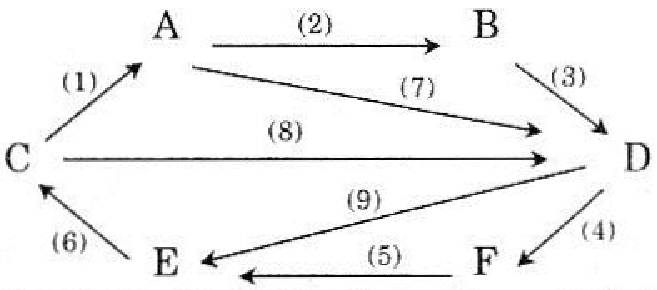
$$\%V_{HCl} = \frac{2,22y}{2,22y + y} \times 100\% = 68,94\%$$

$$\%V_{HBr} = 100\% - 68,94 = 31,06\%$$

Chương 6. NHÓM OXI

325. a) So sánh cấu hình electron nguyên tử và tính chất hóa học của nhóm oxi.

b) (1) Hãy chọn các chất thích hợp và viết các phương trình phản ứng để thực hiện chuyển hóa sau:



Biết A, B, C, D, E, F là những hợp chất khác nhau có chứa lưu huỳnh.

(2) Từ pirit sắt, không khí, nước, muối ăn (điều kiện và chất xúc tác có đủ) hãy điều chế sắt (III) clorua, axit sunfuric.

326. a) Không dùng thêm thuốc thử, hãy phân biệt các dung dịch sau: natri sunfua, bari clorua, axit sunfuric, natri cacbonat, axit clohiđric.

b) Bằng phương pháp hóa học nhận biết các dung dịch sau: $MgSO_4$, KCl, $NaNO_3$, Na_2CO_3, K_3PO_4.

327. Oxit của một nguyên tố R có phần trăm khối lượng oxi trong phân tử là 50%.

a) Xác định nguyên tố R và công thức của oxit. Đây là oxit cao nhất của R.

b) Trộn oxit trên với khí cacbonic thu được hỗn hợp khí A có thể tích 3,36 lít (ở điều kiện tiêu chuẩn) và có tỉ khối hơi so với hiđro bằng 28,66. Cho hỗn hợp A vào 100ml dung dịch $KMnO_4$ 1M. Sau khi kết thúc phản ứng, thu được dung dịch B. Dung dịch B có màu tím như ban đầu không? Giải thích.

328. Bổ túc phản ứng hóa học sau:

$$FeS \xrightarrow{(1)} H_2S \begin{cases} \xrightarrow{(2)} S \xrightarrow{(5)} NO_2 \xrightarrow{(6)} HNO_3 \\ \xrightarrow{(3)} H_2SO_4 \xrightarrow{(7)} CuSO_4 \xrightarrow{(8)} Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{(9)} O_2 \\ \xrightarrow{(4)} SO_2 \xrightarrow{(10)} HBr \end{cases}$$

329. a) Bằng phương pháp hóa học, hãy phân biệt các lọ đựng các khí sau: Cl_2, O_2, O_3, SO_2, H_2S.

b) Chỉ dùng một thuốc thử, hãy phân biệt các dung dịch: K_2SO_4, K_2SO_3, K_2CO_3, $Ba(HCO_3)_2$, $Ba(HSO_3)_2$ và K_2S.

330. Cho 28,56g hỗn hợp A gồm Na_2SO_3, $NaHSO_3$ và Na_2SO_4 tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư. Khí SO_2 sinh ra làm mất màu hoàn toàn 675ml dung dịch brom 0,2M. Nếu cho 7,14g A tác dụng vừa đủ với 21,6 cm^3 dung dịch KOH 0,125M. Tính thành phần phần trăm các chất trong hỗn hợp A.

331. Khi cho 17,4g hợp kim Y gồm sắt, đồng, nhôm phản ứng hết với H_2SO_4 loãng dư ta được dung dịch A; 6,4 gam chất rắn; 9,856 lít khí B ở $27,3^0C$ và 1 atm.

a) Tính phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hợp kim Y.

b) Hãy tính nồng độ các chất trong dung dịch A, biết rằng H_2SO_4 đã dùng có nồng độ 2M và đã được lấy dư 10% so với lượng cần thiết để phản ứng (thể tích dung dịch không thay đổi trong phòng thí nghiệm).

(Trích đề thi tuyển sinh Trường đại học Kinh tế Quốc dân năm 1999)

332. Cho 5,3 gam hỗn hợp Ag, Zn, Al tác dụng với dung dịch H_2SO_4 (loãng) vừa đủ thì có 2,16g chất rắn không tan và 1,568 lít khí (đktc). Lọc bỏ chất rắn, thêm dung dịch $BaCl_2$ vào nước qua lọc cho đến dư thì được m gam kết tủa.

a) Viết các phương trình phản ứng.

b) Tính phần trăm khối lượng kẽm, nhôm, bạc.

c) Tìm trị số m gam kết tủa và khối lượng dung dịch H_2SO_4 15% cần dùng.

333. Một bình kín đựng oxi ở nhiệt độ t^0C và áp suất p_1 atm, sau khi phóng tia lửa điện để chuyển oxi thành ozon, bình được đưa về nhiệt độ ban đầu và áp suất trong bình lúc này là p_2. Tiếp tục dẫn khí trong bình qua dung dịch KI (dư) thu được dung dịch X và 0,9408 lít khí (đktc). Khi trung hòa dung dịch X cần 150ml dung dịch H_2SO_4 0,04M.

a) Tính hiệu suất của quá trình oxi chuyển thành ozon.

b) Tính p_2 theo p_1.

$NaNO_3 \xleftarrow{(9)} NaCl \xleftarrow{(8)} Na_2SO_4$

334. $FeS_2 \xrightarrow{(1)} SO_2$

$SO_2 \xrightarrow{(2)} SO_3 \xrightarrow{(4)} H_2SO_4 \xrightarrow{(5)} SO_2 \xrightarrow{(6)} Na_2SO_3 \xrightarrow{(7)} Na_2SO_4$

$SO_2 \xrightarrow{(3)} HCl \xrightarrow{(10)} H_2S \xrightarrow{(11)} H_2SO_4$

$HCl \xrightarrow{(12)} Cl_2 \xrightarrow{(13)}$ Kali clorat $\xrightarrow{(14)} O_2$

335. Hãy giải thích vì sao trong hợp chất cộng hóa trị với nguyê tố có độ âm điện nhỏ hơn hoặc độ âm điện lớn hơn (S, Se, Te) cá nguyên tố trong nhóm oxi có số oxi hóa –2, +4 và cực đại là +6?

336. Dung dịch A là dung dịch H_2SO_4, dung dịch B là dung dịc NaOH. Trộn A và B theo tỉ lệ thể tích $V_A = V_B = 3 : 2$ thì được dun dịch X có chứa A dư. Trung hòa 1 lít dung dịch X cần 40 gam dun dịch KOH 28%. Nếu trộn A và B theo tỉ lệ thể tích $V_A : V_B = 2 : 3$ th dung dịch Y có B dư. Trung hòa 1 lít dung dịch Y cần 29,2g dung dịcl HCl 25%. Tính nồng độ mol của dung dịch A và dung dịch B.

✓**337.** Cho 8,3g hỗn hợp (A) gồm 3 kim loại đồng, nhôm và magi tác dụng vừa đủ với dung dịch H_2SO_4 loãng 20%. Sau phản ứng cò chất không tan (B) và thu được 5,6 lít khí ở điều kiện chuẩn. Hòa ta hoàn toàn (B) trong H_2SO_4 đậm đặc, nóng, dư; thu được 1,12 lít kh SO_2 ở điều kiện chuẩn.

a) Tính phần trăm số mol mỗi kim loại trong hỗn hợp (A).

b) Tìm khối lượng dung dịch H_2SO_4 20% đã dùng, biết đã dùng d 5% so với lượng phản ứng cần.

c) Dẫn toàn bộ khí SO_2 ở trên vào 100ml dung dịch NaOH 0,75M Tính khốilượng muối thu được.

✓ **338.** Hỗn hợp A gồm 2 kim loại Mg và Zn. (B) là dung dịch H_2SO có nồng độ là x mol/l.

Trường hợp 1: Cho 24,3g (A) vào 2 lít (B), sinh ra 8,96 lít kh H_2 (đktc)

Trường hợp 2: Cho 24,3g (A) vào 3 lít (B), sinh ra 11,2 lít kh H_2 (đktc).

a) Hãy chứng minh trong trường hợp 1 thì hỗn hợp kim loại chư tan hết, trong trường hợp 2 axit còn dư.

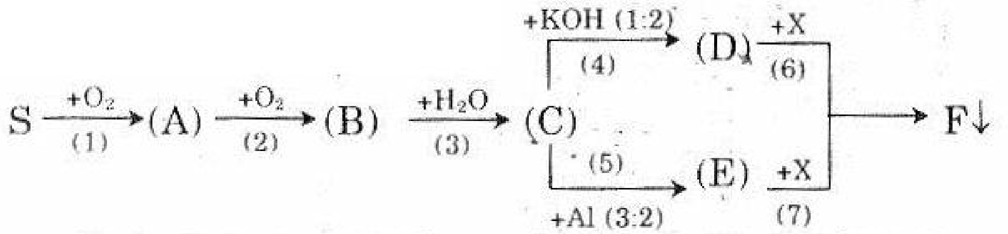
b) Tính nồng độ x mol/l của dung dịch B và phần trăm khối lượn mỗi kim loại trong A.

339. a) Viết các phản ứng chứng tỏ:

(1) H_2S thể hiện tính khử (2 phương trình).

(2) SO_2 thể hiện tính khử (2 phương trình), SO_2 thể hiện tính ox hóa (2 phương trình).

b) Có một oleum công thức là $H_2SO_4.3SO_3$, cần bao nhiêu gar oleum này để pha vào 100ml dung dịch H_2SO_4 40% (d = 1,31 g/ml) đ tạo ra oleum có hàm lượng SO_3 là 10%.

340. a) 

b) Hòa tan hoàn toàn một khối lượng m gam Fe_xO_y bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng ta thu được khí A và dung dịch B. Cho khí A hấp thụ hoàn toàn bởi dung dịch NaOH dư tạo ra 12,6g muối. Mặt khác cô cạn dung dịch B thì thu được 120g muối khan. Xác định công thức của sắt oxit.

341. Trộn kĩ 1,5g MnO_2 và 98,5g hỗn hợp hai muối KCl và $KClO_3$ rồi đun nóng hỗn hợp đến phản ứng hoàn toàn, thu được chất rắn cân nặng 76g. Hãy tính thành phần phần trăm khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp.

342. a) Viết các phương trình phản ứng biểu diễn chuyển hóa sau:

$FeS_2 \rightarrow SO_2 \rightarrow S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \rightarrow SO_2 \rightarrow NaHSO_3$

b) Hãy viết những phương trình phản ứng biểu diễn sự biến đổi số oxi hóa của nguyên tử lưu huỳnh theo sơ đồ sau:

$$\overset{0}{S} \longrightarrow \overset{-2}{S} \longrightarrow \overset{0}{S} \longrightarrow \overset{+4}{S} \longrightarrow \overset{+6}{S}$$

343. Hòa tan 3,38g $H_2SO_4.nH_2O$ (oleum) vào nước được dung dịch A. Người ta phải dùng hết 800ml dung dịch NaOH 0,1M để trung hòa dung dịch A. Hãy xác định n.

344. Có hai dung dịch NaOH (A_1; A_2) và một dung dịch H_2SO_4 (B). Trộn A_1 với A_2 theo tỉ lệ thể tích 1 : 1 thì được dung dịch X. Trung hòa một thể tích X cần một thể tích dung dịch B. Nếu trộn A_1 với A_2 theo tỉ lệ thể tích 2 : 1 thì được dung dịch Y. Trung hòa 30ml dung dịch Y cần 32,5ml dung dịch B.

Tính thể tích A_1 và A_2 phải trộn sao cho khi trung hòa 70ml dung dịch Z tạo ra cần 67,5ml dung dịch B.

345. Đun nóng một hỗn hợp gồm bột sắt và lưu huỳnh. Sau khi phản ứng kết thúc, cho toàn bộ hỗn hợp rắn thu được vào dung dịch axit clohidric có dư, thu được 4,48 lít hỗn hợp khí A (đktc) có tỉ khối so với hiđro bằng 9.

Tính khối lượng sắt và lưu huỳnh trong hỗn đầu.

346. Khi bị nhiệt phân, những chất nào sau đây sẽ giải phóng oxi (viết các phương trình phản ứng minh họa): KOH, $KMnO_4$, $MgCO_3$, Na_2SiO_3, $KClO_3$, HgO.

347. Người ta rót từ từ dung dịch trước vào dung dịch sau và thu được kết quả như sau:

a) 100g dung dịch $KHSO_4$ + 100g dung dịch K_2SO_3 thì thu được 198,4g dung dịch mới.

b) 100g dung dịch K_2SO_3 + 100g dung dịch $KHSO_4$ thì thu được 196,8g dung dịch mới.

Hãy xác định nồng độ phần trăm của mỗi dung dịch, giả thiết rằng SO_2 sinh ra đều bay khỏi dung dịch và sau phản ứng chỉ còn một muối.

348. A, B, C là đơn chất của các nguyên tố thuộc chu kì nhỏ, có các quy trình sau:

(1) $A + C \rightarrow D\uparrow$

(2) $A + B \rightarrow E\uparrow$

(3) $A + F \rightarrow D\uparrow + H_2O$

(4) $D + E \rightarrow A\downarrow + H_2O$

(5) $D + KMnO_4 + H_2O \rightarrow G + H + F$

(6) $E + KMnO_4 + F \rightarrow A\downarrow + G + H + H_2O$

Xác định A, B, C, E, F, G, H

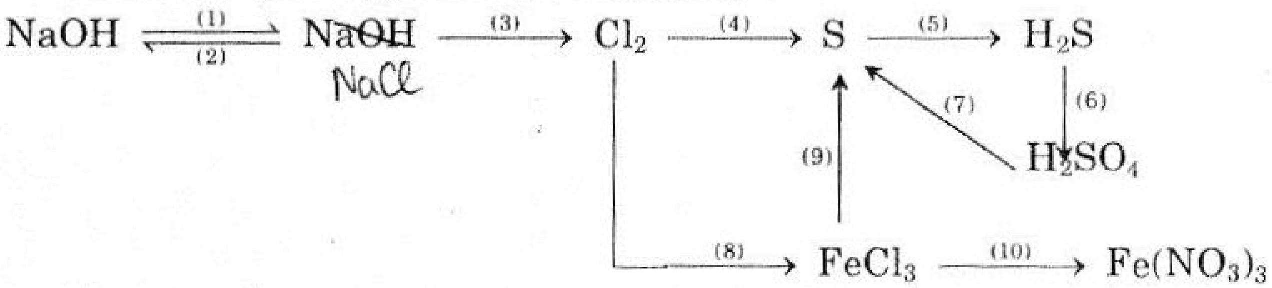
Viết phương trình phản ứng.

349. Có những chất trong phản ứng hóa học này chúng là chất khử, nhưng trong phản ứng khác chúng là chất oxi hóa. Hãy viết phương trình phản ứng minh họa cho những trường hợp sau. Chất đó là:

a) Axit; b) Oxit bazơ; c) Oxit axit; d) Đơn chất; e) Muối.

350. Có 6 lọ không nhãn đựng riêng biệt từng dung dịch sau: K_2CO_3, $(NH_4)_2SO_4$, $MgSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$, $FeSO_4$ và $Fe_2(SO_4)_3$. Dùng dung dịch xút hãy cho biết dung dịch trong mỗi lọ?

351. Viết phương trình chuỗi biến hóa



352. Muối ăn bị lẫn các tạp chất Na_2SO_4, $CaCl_2$, $MgSO_4$, NaBr, $CaSO_4$, $MgCl_2$. Trình bày phương pháp hóa học để thu được muối ăn tinh khiết.

353. X, Y là 2 nguyên tố liên tiếp nhau trong 1 phân nhóm chính. Cấu hình e ngoài cùng của X là $2p^4$.

a) Viết cấu hình e và xác định vị trí X, Y trong hệ thống tuần hoàn.

b) Viết công thức e và công thức cấu tạo của phân tử tạo nên từ X và Y.

354. Một hợp chất được tạo thành từ các ion M^+ và X_2^{2-}. Trong phân tử của M_2X_2 có tổng số hạt proton, nơtron và electron là 164. Trong đó số hạt mang điện nhiều hơn hạt không mang điện là 52. Số khối của M lớn hơn số khối của X là 23 đơn vị.

Tổng số hạt proton, nơtron, electron trong M^+ nhiều hơn trong X_2^{2-} là 7 hạt.

- Xác định các nguyên tố M, X và viết công thức của phân tử M_2X.
- Viết cấu hình electron (dạng chữ và dạng obitan) của M^+.
- Viết công thức electron của ion X_2^{2-}.

355. Tìm công thức phân tử của các chất sau:

a) Oxi hóa 0,68g một hợp chất vô cơ X chỉ thu được 0,448 lít khí SO_2 (ở đktc) và 0,36g nước.

b) Oxi hóa 1,12g chất vô cơ Y chỉ thu được 1,26g natri sunfit, 0,18g nước và 224ml khí SO_2 (ở đktc).

356. Dùng một lượng dung dịch H_2SO_4 nồng độ 20%, đun nóng để hòa tan vừa đủ 0,2 mol CuO. Sau phản ứng, làm nguội dung dịch đến 10^0C. Tính khối lượng tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ đã tách ra khỏi dung dịch, biết rằng độ tan của $CuSO_4$ ở 10^0C là 17,4 gam.

(Trung tâm Đào tạo và Bồi dưỡng Cán bộ Y tế TPHCM, năm 2000)

357. Cho một lượng chất A tác dụng hết với một lượng dung dịch H_2SO_4 vừa đủ, tạo ra chất B, C và 7,458 lít khí D ở 30^0C, 1 atm. Ở cùng nhiệt độ, áp suất, tỉ khối hơi của D so với hiđro bằng 2,286 lần tỉ khối hơi của nitơ so với hiđro.

a) A, B, C là chất nào? Viết phương trình phản ứng cụ thể cho quá trình trên. Biết rằng trong các phản ứng đó các chất đều có hệ số như nhau trong các phương trình; A có thể là một trong các chất K_2CO_3, K_2SO_3, $KHCO_3$, $KHSO_3$.

b) Tính khối lượng các chất: A, B, C và H_2SO_4 nguyên chất.

358. a) Cho SO_2 lần lượt đi qua H_2S, các dung dịch KOH và $KMnO_4$. Viết các phương trình phản ứng, cho biết SO_2 đóng vai trò gì trong mỗi phản ứng.

b) Cho 31,4 gam hỗn hợp hai muối $NaHSO_3$ và Na_2CO_3 vào 400 gam dung dịch H_2SO_4 có nồng độ 9,8%, đồng thời đun nóng dung dịch thu được hỗn hợp khí A có tỉ khối hơi so với hiđro bằng 28,66 và một dung dịch X. Tính C% các chất tan trong dung dịch.

359. Có 5 lọ mất nhãn, mỗi lọ đựng một trong các dung dịch sau đây: $NaHSO_4$; $KHCO_3$; Na_2SO_3; $Mg(HCO_3)_2$; $Ba(HCO_3)_2$. Trình bày cách nhận biết từng dung dịch (chỉ được dùng thêm cách đun nóng).

360. Người ta có a mol kim loại M (hóa trị n không đổi) tan vừa hết trong dung dịch chứa a mol H_2SO_4 được 1,56 gam muối A và khí B. Lượng khí B được hấp thụ hoàn toàn bởi 45ml dung dịch NaOH 0,2M tạo thành 0,608 gam muối.

Lượng muối A thu được ở trên cho hòa tan hoàn toàn vào nước sau đó cho thêm 0,387 gam hỗn hợp C gồm Zn và Cu, sau khi phản ứng xong tách được 1,144 gam chất rắn D.

a) Tính khối lượng của kim loại M ban đầu.

b) Tính khối lượng của các kim loại trong hỗn hợp C.

361. Hòa tan lần lượt a gam Mg xong đến b gam Fe, c gam một sắt oxit X trong H_2SO_4 loãng dư thì thu được 1,23 lít khí A (27^0C, 1 atm) và dung dịch B. Lấy 1/5 dung dịch B cho tác dụng vừa đủ với dung dịch $KMnO_4$ 0,05M thì hết 60ml được dung dịch C. Biết trong dung dịch C có 7,314 gam hỗn hợp muối trung hòa.

a) Cho biết công thức oxit sắt đã dùng.

b) Tính a, b, c.

c) Tính V dung dịch H_2SO_4 2M tối thiểu cần để thực hiện phản ứng trên.

362. a) Khi cho a gam dung dịch H_2SO_4 nồng độ A% tác dụng hết với một lượng hỗn hợp 2 kim loại Na, Mg (dùng dư) thì thấy lượng khí H_2 tạo thành bằng 0,05a gam. Tính A%.

b) Khi hòa tan b gam oxit kim loại hóa trị II bằng một lượng vừa đủ dung dịch axit H_2SO_4 15,8% người ta thu được dung dịch muối có nồng độ 18,21%. Xác định kim loại hóa trị II.

363. Hòa tan 9,875 gam một muối hiđrocacbonat (muối A) vào nước và cho tác dụng với một lượng H_2SO_4 vừa đủ, rồi đem cô cạn thì thu được 8,25 gam một muối sunfat trung hòa khan.

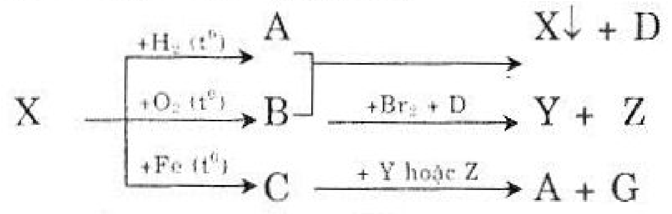
Xác định công thức phân tử và gọi tên muối.

364. Một hỗn hợp A gồm 2 kim loại oxit là Fe_xO_y và M_2O_3 với số mol là a và b, trong đó a/b = 1,6. Khi cho hỗn hợp trên tác dụng với H_2SO_4 đặc tạo ra 179,2 ml khí (đktc) và hỗn hợp muối có khối lượng gấp 1,356 lần khối lượng muối tạo ra từ Fe_xO_y. Tính khối lượng hỗn hợp A và khối lượng muối tạo thành.

365. a) Anion X^{2-} có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $3s^2\ 3p^6$. X trong bảng hệ thống tuần hoàn có thể là:

A. Oxi B. Lưu huỳnh C. Cr D. Se E. Kết quả khác.

b) Cho dãy biến hóa sau:



Các chất được kí hiệu bằng chữ cái: A, B, C, D, Y, Z, G có thể là:

	X	A	B	C	D	Y	Z	G
a	S	H_2S	SO_3	FeS	H_2O	H_2SO_4	HBr	$Fe(HSO_4)_2$
b	S	H_2SO_4	SO_3	FeS	H_2O	H_2SO_4	HBr	$Fe_2(SO_4)_3$
c	S	H_2S	SO_2	FeS	H_2O	HBr	H_2SO_4	$FeSO_4$
d	Tất cả đều sai							

366. Quan sát nào dưới đây chỉ rằng một trong các chất V, X, Y hoặc Z không thể là một đơn chất?

A. Khí nung V trong không khí thì tạo thành một oxit.

B. Khi nung X nó nóng chảy nhưng không bị phân hủy.

C. Khi điện phân nóng chảy chất Y, thu được hai sản phẩm.

D. Khi nung Z với lưu huỳnh chỉ thu được một sản phẩm.

367. Phát biểu nào sau đây về oxi là không thật?

A. Oxi là một nguyên tố âm điện mạnh.

B. Oxi tạo oxit axit với hầu hết các kim loại.

C. Oxi không có mùi và vị

D. Oxi là thiết yếu cho sự cháy.

368. Cho a gam hỗn hợp gồm FeS_2 và $FeCO_3$ với số mol bằng nhau vào một bình kín chứa lượng dư oxi. Áp suất trong bình là p_1 atm. Đun nóng bình để phản ứng xảy ra hoàn toàn rồi đưa bình về nhiệt độ ban đầu, áp suất khí trong bình lúc này là p_2 atm, khối lượng chất rắn thu được là b gam. Biết rằng thể tích chất rắn trong bình trước và sau phản ứng là không đáng kể. Tỉ lệ p_1/p_2 là:

A. 0,5 B. 2 C. 2,5 D. 1,5 E. 1

369. Hỗn hợp ban đầu SO_2 và O_2 có tỉ khối hơi đối với H_2 bằng 24. Cần thêm bao nhiêu lít O_2 vào 20 lít hỗn hợp ban đầu để hỗn hợp sau có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 22,4:

(Biết rằng thể tích các khí đo trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất)

A. 2,5 lít B. 7,5 lít C. 8 lít D. 10 lít E. 5 lít

370. Hòa tan 1,8 gam muối sunfat của kim loại thuộc nhóm IIA trong nước, rồi pha loãng cho đủ 50ml dung dịch. Để phản ứng hết với dung dịch này cần 20ml dung dịch $BaCl_2$ 0,75M. Công thức phân tử của muối là công thức nào sau đây:

A. $CaSO_4$ B. $MgSO_4$ C. $BaSO_4$ D. Tất cả đều sai.

371. Một nguyên tố X tạo ra hai loại oxit. Phần trăm về khối lượng của oxi trong 2 oxit lần lượt bằng 50% và 60%. Công thức của hai oxit là:

A. CO_2 và CO B. NO và NO_2

C. SO_2 và SO_3 D. N_2O và NO

372. Hòa tan hoàn toàn một ít oxit Fe_xO_y bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng ta thu được 2,24 lít SO_2 (đo ở đktc), phần dung dịch đem cô cạn thì thu được 120 gam muối khan. Xác định công thức Fe_xO_y.

A. FeO B. Fe_2O_3 C. Fe_3O_4

373. Cho a (g) MCO_3 tác dụng vừa đủ với dung dịch H_2SO_4 4,9% thu được dung dịch muối 7,336%.

a) Xác định công thức phân tử của muối cacbonat.

A. $CuCO_3$ B. $MgCO_3$ C. $FeCO_3$ D. Tất cả đều sai.

b) Cho bay hơi 207,2g dung dịch muối trên thu được 27,8g tinh thể. Hãy xác định công thức phân tử của tinh thể.

E. $CuSO_4.5H_2O$ F. $FeSO_4.5H_2O$

G. $FeSO_4.7H_2O$ H. Tất cả đều sai.

374. Đốt cháy chất X bằng lượng O_2 vừa đủ ta thu được hỗn hợp khí duy nhất là CO_2 và SO_2 có tỉ khối so với hiđro bằng 28,667 và tỉ khối (hơi) của X so với không khí nhỏ hơn 3. Vậy công thức của X là:

A. CS B. C_2S C. CS_2 D. CS_2O D. $(CS_2)_2O$

375. Cho các phản ứng hóa học sau:

$FeS + O_2 \xrightarrow{t^0} (A)\uparrow + (B)$ $(G) + NaOH \rightarrow (H)\downarrow + (I)$

$(A) + H_2S \rightarrow (C)\downarrow + (D)$ $(C) + (E) \xrightarrow{t^0} (F)$

$(F) + HCl \rightarrow (G) + H_2S\uparrow$

Các chất được kí hiệu bằng chữ cái A, B, C, D, E, F, G, H, I, có thể là:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
a	SO_2	Fe_3O_4	S	H_2O	Fe	FeS_2	$FeCl_2$	$Fe(OH)_2$	NaCl
b	SO_2	FeO	S	H_2O	Fe	FeS	$FeCl_2$	$Fe(OH)_3$	NaCl
c	SO_2	Fe_2O_3	S	H_2O	Fe	FeS	$FeCl_2$	$Fe(OH)_2$	NaCl
d	Tất cả đều sai								

376. Cho m gam hỗn hợp bột Fe và S với tỉ lệ số mol sắt bằng 2 lần số mol lưu huỳnh, rồi đem nung (không có oxi), thu được hỗn hợp A. Hòa tan A bằng dung dịch HCl dư thu được 0,4 gam chất rắn B, dung dịch C và khí D. Sục khí D từ từ qua dung dịch $CuCl_2$ dư thấy tạo ra 4,8 gam kết tủa đen.

Hiệu suất phản ứng tạo thành hỗn hợp A (theo S) là:

A. 40% B. 60% C. 30% D. 50% E. 80%

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

325. a) (1) Cấu hình electron nguyên tử nhóm oxi

• Giống nhau: Nguyên tử của các nguyên tố trong nhóm oxi có 6 electron ở lớp ngoài cùng (ns^2np^4) trong đó có 2 electron độc thân. Các nguyên tử của các nguyên tố nhóm oxi (trừ oxi) có thể dùng obitan d để lai hóa với các obitan s và p tạo nên hơn 4 liên kết với các nguyên tố khác...

Khi phản ứng với những nguyên tố có độ âm điện nhỏ hơn, nguyên tử của những nguyên tố này có khả năng thu thêm 2 electron để có cấu hình electron bền vững (ns^2np^6). Các nguyên tố trong nhóm oxi có tính oxi hóa và có thể tạo nên hợp chất trong đó chúng có số oxi hóa –2.

• Khác nhau: Nguyên tử O không có phân lớp electron d, nguyên tử của nguyên tố còn lại (S, Se, Te) có phân lớp electron d còn trống.

(2) Tính chất hóa học

• Giống nhau: Các nguyên tố trong nhóm oxi là những nguyên tố phi kim mạnh (trừ nguyên tố Po) chúng có tính oxi hóa mạnh (tuy nhiên yếu hơn so với những nguyên tố halogen ở cùng chu kì).

• Khác nhau: Tính oxi hóa của các nguyên tố trong nhóm oxi giảm dần từ oxi đến telu.

Do khoảng cách giữa lớp electron ngoài cùng với hạt nhân của oxi nhỏ nên trong tất cả các phản ứng oxi là chất oxi hóa. Khoảng cách này ở lưu huỳnh lớn hơn nên nguyên tử lưu huỳnh không những là chất oxi hóa mà còn là chất khử

$$S + 2H_2SO_{4\ đặc} \rightarrow 3SO_2\uparrow + 2H_2O$$

b) (1) A: Na_2S; B: FeS; C: H_2S; D: SO_2; E: H_2SO_4; F: SO_3

Phương trình phản ứng:

$$H_2S + 2NaOH \rightarrow Na_2S + 2H_2O$$

$$Na_2S + FeCl_2 \rightarrow FeS\downarrow + 2NaCl$$

$4FeS + 7O_2 \xrightarrow{t^0} 2Fe_2O_3 + 4SO_2$

$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[V_2O_5]{450^0C} 2SO_3$

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

$H_2SO_4 + K_2S \rightarrow K_2SO_4 + H_2S\uparrow$

$2Na_2S + 3O_2 \rightarrow 2Na_2O + 2SO_2$

$2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2$

$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$

(2) Học sinh tự giải.

326. a) Lấy một mẫu thử cho lần lượt vào 4 mẫu thử còn lại đến khi nào thấy có khí H_2S (mùi trứng thối), có kết tủa trắng, có khí bay lên, ta kết luận mẫu thử đem đổ là H_2SO_4, mẫu thử có mùi trứng thối là Na_2S, mẫu thử có kết tủa trắng là $BaCl_2$, mẫu thử có khí bay lên là Na_2CO_3 (học sinh tự viết phương trình phản ứng) mẫu thử không có phản ứng là HCl. Hiện tượng thí nghiệm được ghi trong bảng sau:

	Na_2S	$BaCl_2$	H_2SO_4	Na_2CO_3	HCl
Na_2S					$\uparrow$
$BaCl_2$			$BaSO_4\downarrow$	$BaCO_3\downarrow$	
H_2SO_4	$\uparrow$	$\downarrow$ trắng		$CO_2\uparrow$	
Na_2CO_3		$BaCO_3\downarrow$	$CO_2\uparrow$		$CO_2\uparrow$
HCl	$\uparrow$			$CO_2\uparrow$	

b) – Lấy mẫu thử HCl nhỏ lần lượt vào từng dung dịch. Một mẫu thử bị sủi bọt đó là Na_2CO_3.

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

– Lấy mẫu thử Na_2CO_3 cho vào 4 mẫu thử còn lại có 1 mẫu xuất hiện kết tủa, đó là $MgSO_4$.

$$Na_2CO_3 + MgSO_4 \rightarrow MgCO_3\downarrow + Na_2SO_4$$

– Lấy mẫu $MgSO_4$ nhỏ vào 3 mẫu còn lại sẽ xuất hiện $Mg_3(PO_4)_2\downarrow$

– Còn KCl và $NaNO_3$, dùng $AgNO_3$ để nhận biết KCl (Học sinh tự viết các phương trình phản ứng).

327. a) Gọi x là hóa trị của R trong oxit R_2O_x.

$$\frac{16x}{2R} = \frac{50}{50} = 1 \Rightarrow 8x = R$$

x	1	2	3	4	5	6	7
R	8	16	24	32	40	48	56

Chỉ có cặp nghiệm thích hợp là x = 4 và R = 32.

R là S, có hóa trị 4 trong oxit này. Hóa trị 4 chưa phải là hóa trị cao nhất của S. Hóa trị cao nhất của S là 6.

b) Gọi số mol SO_2 và CO_2 trong hỗn hợp lần lượt là a, b

$$\begin{cases} a + b = \dfrac{3,36}{22,4} = 0,15 \\ \dfrac{64a + 44b}{a + b} = 28,66 \times 2 = 57,32 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,15 \\ 6,68a - 13,32 = 0 \end{cases}$$

Giải phương trình trên ta có: $\begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,15 \end{cases}$

Cho hỗn hợp A đi qua dung dịch $KMnO_4$

$$5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$$

5 mol   2 mol

0,25 mol   0,1 mol

n_{SO_2} có trong A < 0,25. Vậy dung dịch B còn dư $KMnO_4$, màu tím vẫn còn nhưng nhạt hơn ban đầu.

328. 1) $FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S$

2) $H_2S + Cl_2 \rightarrow S + 2HCl$

Hoặc viết: $H_2SO_4 + H_2S \rightarrow SO_2 + 2H_2O + S$

3) $H_2S + 4Cl_2 + 4H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 8HCl$

4) $H_2S + H_2SO_4 \rightarrow SO_2 + 2H_2O + S$

Hoặc viết: $2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_2 + 2H_2O$

5) $S + 6HNO_{3\,dd} \rightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$

6) $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$

Hoặc viết: $4NO_2 + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4HNO_3$

7) $2H_2SO_4 + Cu \xrightarrow{t^0} CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

Hoặc viết: $H_2SO_4 + CuO \rightarrow H_2O + CuSO_4$

$H_2SO_4 + Cu(OH)_2 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$

8) $CuSO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + Cu(NO_3)_2$

9) $Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^0} CuO + 2NO_2\uparrow + O_2\uparrow$

10) $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HBr$

329. a) – Bình nào có màu vàng lục, bình đó chứa khí Cl_2

– Dùng giấy tẩm hồ tinh bột và dung dịch KI. Bình nào làm giấy chuyển màu xanh lục bình đó chứa O_3

$$O_3 + 2KI + H_2O \rightarrow O_2 + I_2 + 2KOH$$

I_2 làm tinh bột chuyển thành màu xanh

– Lần lượt cho các khí qua bình đựng dung dịch brom, khí nào làm dung dịch mất màu và xuất hiện kết tủa khí đó là H_2S.

$H_2S + Br_2 \rightarrow 2HBr + S\downarrow$

Khí nào chỉ làm mất màu dung dịch brom khí đó là SO_2

$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$

Khí còn lại là O_2.

b) Dùng dung dịch H_2SO_4 để thử

$H_2SO_4 + K_2SO_4 \rightarrow$ không phản ứng

$H_2SO_4 + K_2SO_3 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow$ (mùi hắc)

$H_2SO_4 + Ba(HSO_3)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2H_2O + 2SO_2\uparrow$

(mùi hắc và có kết tủa)

$H_2SO_4 + K_2CO_3 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$ (Thấy sủi bọt)

$H_2SO_4 + Ba(HCO_3)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2H_2O + 2CO_2\uparrow$

(Thấy sủi bọt và kết tủa)

$H_2SO_4 + K_2S \rightarrow K_2SO_4 + H_2S\uparrow$ (khí có mùi trứng thối)

330. Theo đầu bài ta có:

$n_{Br_2} = 0,2 \times 0,675 = 0,135$ mol

$n_{KOH} = 0,125 \times \frac{21,6}{1000} = 0,0027$ mol

$2NaHSO_3 + 2KOH \rightarrow K_2SO_3 + 2H_2O + Na_2SO_3$

0,0027 mol   0,0027 mol

$m_{NaHSO_3} = \left(\frac{28,56 \times 0,0027}{7,14}\right) \times 104 = 1,1232g$

$\%m_{NaHSO_3} = \frac{1,1232}{28,56} \times 100\% = 3,93\%$

$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + SO_2 + H_2O$

a mol   a mol

$2NaHSO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2SO_2 + 2H_2O$

0,108 mol   0,108 mol

$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$

0,135 mol   0,135 mol

$a + 0,108 = 0,135 \Rightarrow a = 0,1242$ mol

$\%m_{Na_2SO_3} = \frac{0,1242 \times 126}{28,56} \times 100\% = 54,8\%$

$\%m_{Na_2SO_4} = 41,27\%$

331. Các phương trình phản ứng:

$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$ (1)

$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$ (2)

Cu không tan, $m_{Cu} = 6,4g$

a) Gọi x, y là số mol của Al, Fe trong hỗn hợp

Theo (1) và (2): $n_{H_2} = \frac{3}{2}x + y = \frac{1 \times 9,856}{0,082(273 + 27,3)} = 0,4$ mol

$$27x + 56y = 17,4 - 6,4 = 11$$

Giải hệ phương trình trên ta được: x = 0,2 và y = 0,1

$m_{Al} = 27 \times 0,2 = 5,4g$; $m_{Fe} = 56 \times 0,1 = 5,6g$

$\%m_{Al} = \frac{5,5}{17,4} \times 100\% = 31,03\%$; $\%m_{Fe} = \frac{5,6}{17,4} \times 100\% = 32,18\%$

$\%m_{Cu} = 100\% - (31,03\% + 32,18\%) = 36,79\%$

b) Số mol H_2SO_4 đã dùng:

$$n_{H_2SO_4} = \left(\frac{3}{2}x + y\right) + \frac{10}{100}\left(\frac{3}{2}x + y\right)$$

$$= \frac{3}{2} \times 0,2 + 0,1 + \frac{10}{100}\left(\frac{3}{2} \times 0,2 + 0,1\right) = 0,44 \text{ mol}$$

Vậy $V_{dd\,H_2SO_4} = \frac{0,44}{2} = 0,22$ lít

$C_{M_{(Al_2(SO_4)_3)}} = \frac{0,2}{2 \times 0,22} = 0,455M$; $C_{M(FeSO_4)} = \frac{0,1}{0,22} = 0,455M$

332. a) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$

a mol   a mol   a mol   a mol

$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

b mol   1,5 mol   0,5b mol   1,5b mol

$Ag + H_2SO_4$ không phản ứng

2,16 gam chất rắn chính là khối lượng Ag trong hỗn hợp

b) $65a + 27b = 5,3 - 2,16 = 3,14$

$$a + 1,5b = \frac{1,568}{22,4} = 0,07$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,04 \\ b = 0,02 \end{cases}$$

% Khối lượng Ag: $\frac{2,16}{5,3} \times 100\% = 40,75\%$

% Khối lượng Al: $\frac{0,02 \times 27}{5,3} = 10,2\%$

% Khối lượng Zn: $\frac{0,04 \times 65}{53} = 49,05\%$

c) Dung dịch sau phản ứng của 3 kim loại cho tác dụng với dung dịch $BaCl_2$

$$BaCl_2 + ZnSO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + ZnCl_2$$

a mol a mol

$$3BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3BaSO_4\downarrow + 2AlCl_3$$

$\frac{b}{2}$ mol $\frac{3b}{2}$ mol

$$a + \frac{3b}{2} = 0,07$$

$$m_{BaSO_4\downarrow} = 0,07 \times 233 = 16,31g$$

$$m_{\text{dung dịch } H_2SO_4\ 15\%} = \frac{(a + 1,5b)98}{15} \times 100 = 45,73g$$

333. a) $n_{H_2SO_4} = 0,04 \times 0,15 = 0,006$ mol ; $n_{O_2\text{dư + mới sinh}} = 0,051$ mol

$$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O \quad (1)$$

0,006 mol 0,012 mol

$$3O_2 \xrightarrow{\text{tia lửa điện}} 2O_3$$

$\frac{0,006 \times 3}{2}$ mol 0,006 mol

$$n_{O_2} = \frac{0,006 \times 3}{2} = 0,009 \text{ mol}$$

$$n_{O_2\text{ban đầu}} = 0,009 + 0,042 - 0,006 = 0,045 \text{ mol}$$

$$H\% = \frac{0,009 \times 100\%}{0,045} = 20\%$$

b) Áp dụng phương trình trạng thái khí lí tưởng. Phương trình Claperon-Menđeleev: $pV = nRT$

T và V không đổi: $p_1 = \frac{n_1RT}{V}$

$$p_2 = \frac{n_2RT}{V}$$

Do đó ta có: $\frac{p_2}{p_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{0,051}{0,054} \Rightarrow p_2 = 0,944p_1$.

334. 1) $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 8SO_2 + 2Fe_2O_3$

2) $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[t^0]{V_2O_5} 2SO_3$

3) $SO_2 + Cl_2 + 2H_2O \rightarrow 2HCl + H_2SO_4$

4) $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

5) $2H_2SO_{4\ đđ} + S \rightarrow 3SO_2\uparrow + 2H_2O$

Hoặc viết:

$H_2SO_4 + H_2S \rightarrow SO_2\uparrow + 2H_2O + S\downarrow$

$2H_2SO_{4\ dd} + Cu \rightarrow CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$

$2H_2SO_{4\ dd} + C \xrightarrow{t^0} CO_2 + 2SO_2\uparrow + 2H_2O$

$5H_2SO_{4\ dd} + 2P \xrightarrow{t^0} 2H_3PO_4 + 5SO_2\uparrow + 2H_2O$

6) $SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

7) $3Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 3Na_2SO_4 + 2KOH$

Hoặc viết: $Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow$

$4Na_2SO_3 \xrightarrow{t^0} Na_2S + 3Na_2SO_4$

8) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2NaCl + BaSO_4\downarrow$

9) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$

10) $FeS + 2HCl \rightarrow H_2S\uparrow + FeCl_2$

11) $H_2S + 4Cl_2 + 4H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 8HCl$

12) $4HCl + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$

Hoặc viết:

$16HCl + 2KMnO_4 \rightarrow 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 2KCl + 8H_2O$

$14HCl + K_2Cr_2O_7 \rightarrow 3Cl_2 + 2CrCl_3 + 2KCl + 7H_2O$

13) $3Cl_2 + 6KOH_{dd} \xrightarrow{t^0} 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$

14) $2KClO_3 \xrightarrow{t^0} 2KCl + 3O_2\uparrow$

335. Trong hợp chất cộng hóa trị với nguyên tố có độ âm điện nhỏ hơn, các nguyên tố nhóm oxi có độ âm điện lớn hơn nên cặp electron chung lệch về phía các nguyên tố nhóm oxi nên có số oxi hóa –2. Trong hợp chất cộng hóa trị của các nguyên tố S, Se, Te với nguyên tố có độ âm điện lớn hơn, cặp electron chung lệch về phía nguyên tố có độ âm điện lớn hơn vì vậy S, Se, Te có số oxi hóa dương. Vì S, Se, Te ở trạng thái kích thích có thể dùng obitan d để lai hóa với các obitan s và p tạo nên 4 hoặc 6 obitan lai hóa tham gia liên kết nên S, Se, Te có số oxi hóa +4, và cực đại +6.

336. $n_{KOH} = \dfrac{40 \times 28}{100 \times 50} = 0{,}2$ mol

Gọi nồng độ mol của dung dịch A là x và dung dịch B là y

Trong 3 lít dung dịch A (có 3x mol) với 2 lít dung dịch B (có 2y mol) → 5 lít dung dịch X có dư axit.

Trung hòa 5 lít dung dịch X cần 0,2 × 5 = 1 mol KOH.

→ $n_{H_2SO_4 dư} = 0{,}5$ mol

$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

y mol 2y mol

$n_{H_2SO_4} = 3x - y = 0{,}5$ (1)

$$n_{HCl} = \frac{29,2 \times 25}{100 \times 36,5} = 0,2 \text{ mol}$$

Nếu trộn 2 lít A (có 2x mol) với 3 lít B (có 3y mol) → 5 lít dung dịch Y có dư bazơ.

Trung hòa 5 lít dung dịch Y cần 0,2 × 5 = 1 mol HCl.

→ $n_{KOH\ dư}$ = 1 mol

$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

2x mol   4x mol

$n_{KOH\ dư} = 3y - 4x = 1$ (2)

Giải hệ phương trình (1) và (2) cho x = 0,5; y = 1.

337. a) Hỗn hợp A cho vào dung dịch H_2SO_4 có các phản ứng sau:

$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$ (1)

a mol   1,5a mol   0,5a mol   1,5a mol

$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$ (2)

b mol   b mol   b mol   b mol

Phần còn lại là Cu:

$Cu + 2H_2SO_4 \xrightarrow{t^0} CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

0,05 mol   0,1 mol   0,05 mol $\frac{1,12}{22,4} = 0,05$ mol

Khối lượng Al và Mg: 8,3 – 64 × 0,05 = 5,1g

$$n_{H_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$$

Theo (1) và (2): $\begin{cases} 1,5a + b = 0,25 \\ 27a + 24b = 5,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,1 \end{cases}$

Phần trăm theo mol của hỗn hợp A:

$\%n_{Al} = \frac{0,1}{0,25} = 40\%$; $\%n_{Mg} = 40\%$; $\%n_{Cu} = 20\%$

b) $n_{H_2SO_4 \text{ dùng cho (1) và (2)}}$

1,5a + b = 0,15 + 0,1 = 0,25

$$m_{\text{dung dịch } H_2SO_4\ 20\%} = \frac{0,25 \times 98 \times 100}{20} = 122,5\text{g}$$

$$m_{\text{dung dịch thực tế đưa vào phản ứng}} = \frac{122,5}{95} \times 100 = 129\text{g}$$

c) $SO_2 + NaOH \rightarrow NaHSO_3$

a mol   a mol   a mol

$SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

b mol   2b mol   b mol

$$\frac{n_{NaOH}}{n_{SO_2}} = \frac{0,075}{0,05} = 1,5$$

$$\begin{cases} a + b = 0,05 \\ a + 2b = 0,075 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,025 \\ b = 0,025 \end{cases}$$

Khối lượng muối thu được: 0,025(104 + 126) = 5,75g.

338. a) Gọi M là kí hiệu chung của 2 kim loại.

Phương trình phản ứng khi cho (A) vào dung dịch (B).

$M + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + H_2$

Trường hợp 1: 24,3g (A) vào 2 lít B, sinh ra 8,96 lít H_2 (0,4 mol)

Trường hợp 2: 24,3g (A) vào 3 lít B, sinh ra 11,2 lít H_2 (0,5 mol)

Như vậy khi hòa tan cùng một lượng (A) vào dung dịch (B) với $n_{H_2SO_4(2)} = 1,5n_{H_2SO_4(1)}$ thì $n_{H_2(2)} = 1,5n_{H_2(1)} = 0,6$ mol

Nhưng thực tế $n_{H_2(2)}$ chỉ bằng 0,5 mol. Nên ở trường hợp 1 A còn dư, còn ở trường hợp 2 thì axit còn dư.

b) Trường hợp 1: $n_{H_2SO_4 \text{phản ứng}} = n_{H_2(1)} = 0,6$ mol

$$C_M = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ (mol/l)}$$

Trường hợp 2: Gọi a, b lần lượt là số mol Mg và Zn trong 24,3g hỗn hợp. Ta có: $n_{\text{hỗn hợp}(A)} = n_{H_2} = 0,5$ mol.

$$\begin{cases} 24a + 65b = 24,3 \quad (1) \\ a + b = 0,5 \quad (2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \text{ mol} \\ b = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{Mg} = 4,8 \\ m_{Zn} = 19,5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \%Mg = 19,75\% \\ \%Zn = 80,25\% \end{cases}$$

339. a) (1) $\underset{\text{dung dịch}}{2H_2S} + \underset{\text{không khí}}{O_2} \xrightarrow{t^0 \text{thường}} 2H_2O + 2S\downarrow$

$\underset{\text{khí}}{2H_2S} + \underset{\text{không khí}}{3O_2} \xrightarrow{t^0} 2H_2O + 2SO_2$

(2) $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{t^0, xt} 2SO_3$

$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HBr$

$SO_2 + 2H_2S \rightarrow 2H_2O + 3S\downarrow$

b) Đặt y là số gam $H_2SO_4.3SO_3$ cần hòa tan:

Trong 338 gam $H_2SO_4.3SO_3$ có 98g H_2SO_4 + 240g SO_3

y gam $\frac{98y}{338}$g và $\frac{240y}{338}$g

Trong 131 gam H_2SO_4 40% có 52,4g H_2SO_4 + 78,6g H_2O.

Khi hòa tan:

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

y_1 g 78,6 g y_2 g

$$y_1 = \frac{78,6 \times 80}{18} = 349,3 \text{ gam } SO_3$$

$$y_2 = \frac{78,6 \times 98}{18} = 427,9 \text{ gam } H_2SO_4$$

Vì oleum có 10% SO_3 nên ta có:

$$\frac{\text{Khối lượng } SO_3}{\text{Khối lượng } H_2SO_4} = \frac{10}{90}$$

Vậy khối lượng SO_3 dư = $\frac{240y}{338} - 349,3 = (0,71y - 349,3)$gam

Khối lượng H_2SO_4 = $427,9 + 52,4 + \frac{98y}{338} = (480,3 + 0,29y)$ gam

hay $\frac{0,71y - 349,3}{480,3 + 0,29y} = \frac{1}{9} \rightarrow y = 594,09$ gam.

340. a) 1) $S + O_2 \xrightarrow{t^0} \underset{(A)}{SO_2}$

2) $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[t^0]{V_2O_5} \underset{(B)}{2SO_3}$

3) $SO_3 + H_2O \rightarrow \underset{(C)}{H_2SO_4}$

4) $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow \underset{(D)}{K_2SO_4} + 2H_2O$

5) $2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow \underset{(E)}{Al_2(SO_4)_3} + 3H_2$

6) $K_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2KCl$

7) $Al_2(SO_4)_3 + 3BaCl_2 \rightarrow 3BaSO_4\downarrow + 2AlCl_3$

b) Phản ứng hòa tan Fe_xO_y

$2Fe_xO_y + (6x-2y)H_2SO_4 \rightarrow xFe_2(SO_4)_3 + (3x-2y)SO_2 + (6x-2y)H_2O$ (1)

Khí A là khí SO_2, khí này bị hấp thụ hoàn toàn bởi dung dịch NaOH dư nên chỉ tạo muối Na_2SO_3.

$SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$ (2)

64g 126g

6,4g 12,6g

$$n_{Fe_2(SO_4)_3} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ mol}$$

$n_{SO_2} = \frac{6,4}{64} = 0,1$ mol

Theo phương trình phản ứng (1) ta có: $\frac{3x - 2y}{x} = \frac{0,1}{0,3} = \frac{1}{3}$.

Rút ra $\frac{x}{y} = \frac{3}{4}$. Công thức sắt oxit là Fe_3O_4.

341. MnO_2 là chất xúc tác nên khối lượng không đổi.

$m_{O_2 \text{thoát ra}} = 98,5 + 1,5 - 76 = 24g$

$n_{O_2} = \frac{24}{32} = 0,75$ mol

Phương trình phản ứng:

$$2KClO_3 \xrightarrow{MnO_2} 2KCl + 3O_2$$

$\frac{0,75 \times 2}{3} = 0,5$ mol   0,75 mol

$m_{KClO_3} = 0,5 \times 122,5 = 61,25g$; $m_{KCl} = 98,5 - 61,25 = 37,25g$

$\%m_{KClO_3} = 62,18\%$; $\%m_{KCl} = 37,82\%$

342. a) $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2\uparrow$

$SO_2 + 2CO \rightarrow 2CO_2 + S\downarrow$

$S + H_2 \xrightarrow{t^0} H_2S$

$2H_2S + 3O_{2\,(dư)} \rightarrow 2SO_2 + 2H_2O$

$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[t^0]{V_2O_5} 2SO_3$

$3SO_3 + 2NH_3 \rightarrow 3SO_2 + N_2 + 3H_2O$

$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HBr$

$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$

$2BaSO_4 \xrightarrow{t^0} 2BaO + O_2\uparrow + 2SO_2\uparrow$

$SO_2 + NaOH \rightarrow NaHSO_3$

b) Sơ đồ phản ứng:

$$S \xrightarrow{+H_2} H_2S \xrightarrow[\text{(thiếu không khí)}]{+O_2} S \xrightarrow{+O_2} SO_2 \xrightarrow{+Cl_2 + H_2O} H_2SO_4$$

343. $n_{NaOH} = 0,1 \times 0,8 = 0,08$ mol

Phương trình phản ứng:

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

0,04 mol   0,08 mol

Khi hòa tan $H_2SO_4.nH_2O$ (oleum) vào nước

$$H_2SO_4.nSO_3 + nH_2O \rightarrow (n+1)H_2SO_4$$

(98+80n)g   (n+1) mol

3,38g   0,04 mol

Theo phương trình trên ta có: $0,04(98 + 80n) = (n + 1)3,38$

Giải ra ta có: $n = 3$.

344. Gọi x_1, x_2 là nồng độ 2 dung dịch NaOH và y là nồng độ dung dịch H_2SO_4

Theo đề bài, khi trộn 1 lít A_1 với 1 lít $A_2 \rightarrow$ 2 lít dung dịch X chứa $(x_1 + x_2)$ mol NaOH.

– 2 lít H_2SO_4 có 2y mol

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

2y mol 4y mol

Nên ta có: $x_1 + x_2 = 4g$ (1)

– Nếu trộn 2 lít A_1 với 1 lít A_2 cần 3 lít dung dịch Y chứa $(2x_1 + x_2)$ mol NaOH. Trung hòa 3 lít dung dịch NaOH cần 3,25 lít H_2SO_4 có 3,25y mol, nên ta có:

$$2x_1 + x_2 = 6,5y \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1), (2) ta có: $x_1 = 2,5y$; $x_2 = 1,5y$

Theo đề bài, trung hòa 7 lít Z cần 6,75 lít B có 6,75y mol H_2SO_4. Theo phương trình phản ứng trung hòa:

$$n_{NaOH} = 2n_{H_2SO_4} \Rightarrow n_{NaOH} = 13,5y$$

Gọi thể tích 2 dung dịch NaOH phải trộn là a, b lít

$$\begin{cases} 2,5ya + 1,5yb = 13,5y \\ a + b = 7 \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{3}{4}$$

345. Nung bột Fe và S

$$Fe + S \xrightarrow{t^0} FeS$$

Sau khi nung cho hỗn hợp vào dung dịch HCl dư

$$FeS + 2HCl \rightarrow H_2S + FeCl_2$$

a mol a mol

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

b mol b mol

$$\begin{cases} a + b = \dfrac{4,48}{22,4} = 0,2 \\ \dfrac{34a + 2b}{a + b} = 9 \times 2 = 18 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình ta có: $a = b = 0,1$ mol

$$Fe + S \rightarrow FeS$$

0,1 mol 0,1 mol 0,1 mol

$m_{Fe \text{ trước phản ứng}} = (0,1 + 0,1)56 = 11,2g$

$m_S = 0,1 \times 32 = 3,2g$

346. $4KMnO_4 \xrightarrow{t^0} 2K_2O + 4MnO_4 + 3O_2$

$KClO_3 \xrightarrow{t^0} KCl + O_2$

$2HgO \longrightarrow 2Hg + O_2$

347. a) $2KHSO_4 + K_2SO_3 \rightarrow 2K_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow$

Khối lượng dung dịch mới 198,4 g. Vậy lượng SO_2 bay đi là:

100 – 198,4 = 1,6g ⇒ 0,025 mol

Theo phương trình trên:

$2KHSO_4 + K_2SO_3 \rightarrow 2K_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow$

0,05 mol   0,025 mol   0,025 mol

$$C\%_{KHSO_4} = \frac{0,05 \times 136}{100} \times 100\% = 6,8\%$$

$$C\%_{K_2SO_3} = \frac{0,025 \times 158}{100} \times 100\% = 3,95\%$$

$$C\%_{K_2SO_4} = \frac{8,7}{198,4} \times 100\% = 3,85\%$$

b) Làm tương tự như bài trên.

348. A: S; B: H_2; C: O_2; D: SO_2; E: H_2S; F: H_2SO_4 đặc, nóng

G: $MnSO_4$; H: K_2SO_4

$S + O_2 \rightarrow SO_2\uparrow$

(A) (C) (D)

$S + H_2 \rightarrow H_2S\uparrow$

(A) (B) (E)

$S + 2H_2SO_{4\text{ đặc}} \rightarrow 3SO_2\uparrow + 2H_2O$

(F) (D)

$SO_2 + 2H_2S \rightarrow 3S\downarrow + 2H_2O$

$5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$

$5H_2S + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O + 5S$

349. a) Axit: H_2SO_3

$5H_2SO_3 + 2KMnO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 2H_2SO_4 + 3H_2O$

(chất khử)

$H_2SO_3 + 2H_2S \rightarrow 3S\downarrow + 3H_2O$

(chất oxi hóa)

b) Oxit bazơ: FeO

$FeO + H_2 \xrightarrow{t^0} Fe + H_2O$

(chất oxi hóa)

$2FeO + 4H_2SO_4$ đặc $\rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + 4H_2O$

(chất khử)

c) Oxit axit: SO_2

$$\underset{\text{(chất oxi hóa)}}{SO_2} + 2H_2S \rightarrow 3S\downarrow + 2H_2O$$

$$\underset{\text{(chất khử)}}{SO_2} + Cl_2 + 2H_2O \rightarrow 2HCl + H_2SO_4$$

d) Đơn chất: S

$$\underset{\text{(chất khử)}}{S} + 2H_2SO_{4\ \text{đặc}} \xrightarrow{t^0} 3SO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$\underset{\text{(chất oxi hóa)}}{S} + Fe \xrightarrow{t^0} FeS$$

e) Muối: $FeCl_2$

$$\underset{\text{(chất khử)}}{FeCl_2} + 2Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$

$$\underset{\text{(chất oxi hóa)}}{FeCl_2} + Zn \rightarrow ZnCl_2 + Fe$$

350. Lấy từ mỗi dung dịch một ít để làm thí nghiệm.

– Nhỏ dung dịch NaOH vào từng dung dịch:

+ Dung dịch nào không thấy xảy ra phản ứng – Đó là K_2CO_3.

+ Dung dịch nào thấy phản ứng xảy ra có khí mùi khai bay ra. Đó là $(NH_4)_2SO_4$:

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow 2NH_3\uparrow + Na_2SO_4 + 2H_2O$$

+ Dung dịch nào thấy có kết tủa trắng xuất hiện, để lâu ngoài không khí kết tủa không đổi màu. Đó là $MgSO_4$:

$$MgSO_4 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$

+ Dung dịch nào thấy có kết tủa keo trắng xuất hiện, nhỏ tiếp NaOH đến dư, kết tủa tan mất. Đó là $Al_2(SO_4)_3$:

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 3Na_2SO_4$$

$$Al(OH)_3 + NaOH\ \text{dư} \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$$

+ Dung dịch nào thấy xuất hiện kết tủa trắng và kết tủa dần dần chuyển sang màu nâu. Đó là $FeSO_4$

$$FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow \underset{\text{(màu nâu)}}{4Fe(OH)_3\downarrow}$$

+ Dung dịch nào thấy xuất hiện kết tủa màu nâu. Đó là $Fe_2(SO_4)_3$:

$$Fe_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow \underset{\text{(màu nâu)}}{2Fe(OH)_3\downarrow} + 3Na_2SO_4$$

351. $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[\text{có màng ngăn}]{\text{điện phân}} Cl_2 + H_2 + 2NaOH$$

$$2NaCl \xrightarrow[\text{nóng chảy}]{\text{Điện phân}} Cl_2 + 2Na$$

$Cl_2 + H_2S_{dd} \xrightarrow{t^0 thường} 2HCl + S\downarrow$

$S + H_2 \xrightarrow{t^0} H_2S$

$H_2S + CuSO_4 \rightarrow CuS\downarrow + H_2SO_4$

$H_2SO_4 + H_2S \rightarrow S + SO_2 + 2H_2O$

$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

$FeCl_3 + 3AgNO_3 \rightarrow 3AgCl\downarrow + Fe(NO_3)_3$

$2FeCl_3 + H_2S \rightarrow S + 2FeCl_2$

352. Cho toàn bộ hỗn hợp vào nước, tất cả đều tan chỉ có $CaSO_4$ lắng lại vì $CaSO_4$ ít tan.

Cho $BaCl_2$ vào dung dịch để kết tủa ion SO_4^{2-}

$BaCl_2 + MgSO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + MgCl_2$

$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

$BaCl_2 + CaSO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + CaCl_2$

Cho Na_2CO_3 dư vào dung dịch để kết tủa hết ion Ca^{2+}, Mg^{2+} và Ba^{2+} dư.

Dung dịch cuối cùng còn NaCl và Na_2CO_3 dư cho HCl dư vào :

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

Cô cạn dung dịch sẽ thu được NaCl tinh khiết.

353. a) X có cấu hình e lớp ngoài cùng là $2s^22p^4$

Y liên tiếp với X trong phân nhóm chính vậy cấu hình lớp ngoài cùng là $3s^23p^4$

Cấu hình e của X: $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$.

X : chu kì 2 phân nhóm chính thứ VI là oxi.

Cấu hình e của Y: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$.

Y: chu kì 3 phân nhóm chính nhóm VI là S

b) S và O_2 tạo ra SO_2 và SO_3

: Ö : : S̈ :: Ö :　　　　O=S=O hay O= S→O

　　:Ö :
: Ö : : S̈ :: Ö :　　　　O=S(=O)=O hay O←S(=O)→O

354. Gọi p, z, n là số proton, số electron và số nơtron trong một nguyên tử M.

p', z', n' là số proton, số electron và số nơtron trong một nguyên tử X.

Theo điều kiện bài toán ta có phương trình:

$2(2z + n) + 2(2z' + n') = 164$　　(1)

$(4z + 4z') - 2(n + n') = 52$　　(2)

$(z + n) - (z' + n') = 23$　　(3)

$(2z + n - 1) - 2[2(2z' + n') + 2] = 7$　　(4)

Giải hệ (1), (2), (3), (4) ta được z = 19 ⇒ M là kali: z' = 8 ⇒ X là oxi.

Công thức phân tử của hợp chất là K_2O_2.

Cấu hình electron của ion K^+

↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓
$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^6$

Công thức electron của ion X_2^{2-} là: $[:\ddot{O}:\ddot{O}:]^{2-}$

355. a) Oxi hóa hợp chất X cho ra SO_2 và H_2O, vậy hợp chất phải có S, H và có thể có oxi.

$$n_{SO_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow n_S = 0,02 \Rightarrow m_S = 0,02 \times 32 = 0,64 \text{ (g)}$$

$$n_{H_2O} = \frac{0,36}{18} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow m_H = 0,02 \times 2 = 0,04 \text{ (g)}$$

$m_S + m_H = 0,64 + 0,04 = 0,68$ (g)

Khối lượng này bằng lượng hợp chất đem đốt. Vậy hợp chất X chỉ chứa S và H.

$n_S : n_H = 0,02 : 0,04 = 1 : 2$

Công thức hợp chất X: H_2S

b) $$n_{Na_2SO_3} = \frac{1,26}{126} = 0,01 \Rightarrow n_{Na} = 0,02 \ ; \ n_S = 0,01$$

$$n_{H_2O} = \frac{0,18}{18} = 0,01 \Rightarrow n_H = 0,02$$

$$n_{SO_2} = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \Rightarrow n_S = 0,01$$

$m_{Na} + m_H + m_S = 0,46 + 0,02 + 0,64 = 1,12$g

Khối lượng này bằng khối lượng Y đem đốt. Vậy hợp chất Y chỉ có chứa 3 nguyên tố Na, H, S.

356. $CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$

0,2mol   0,2 mol   0,2 mol

$m_{CuO} = 80 \times 0,2 = 16$ gam

$$m_{H_2SO_4} = \frac{98 \times 0,2 \times 100}{20} = 98\text{g}$$

$M_{CuSO_4.5H_2O} = 250$ gam

$m_{CuSO_4} = 160 \times 0,2 = 32$ gam

$m_{\text{dung dịch sau phản ứng}} = 98 + 16 = 114$ gam

– Trong 114 gam dung dịch có 32 gam chất tan và 82 gam H_2O.

Gọi số mol $CuSO_4.5H_2O$ kết tinh là x mol.

Khối lượng dung dịch còn lại là: 114 – 250x.

Khối lượng chất tan còn lại là: 32 – 160x.

Độ tan của $CuSO_4$ là 17,4 gam, nghĩa là trong 117,4 gam dung dịch có 17,4 gam chất tan.

– Trong 117,4 gam dung dịch có 17,4 gam chất tan.

(114–250x)g có (32 – 160x) gam chất tan.

$117,4\times(32-160x) = (114 - 250x)\times 17,4$

Giải ra ta có x = 0,1228 mol

Khối lượng tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ tách ra:

$0,1228 \times 250 = 30,7$ gam.

357. a) Theo giả thiết:

$$\frac{\frac{M_D}{2}}{\frac{M_{N_2}}{2}} = 2,286 \Rightarrow M_D = M_{N_2} \times 2,286 = 64$$

A là một trong các chất K_2CO_3, K_2SO_3, $KHCO_3$, $KHSO_3$. Vậy khi tác dụng H_2SO_4 khí được giải phóng sẽ là CO_2 hoặc SO_2 với M = 64 thì D là SO_2 vậy A là một trong hai chất K_2SO_3 hoặc $KHSO_3$.

b) Tính khối lượng các chất A, B, C và H_2SO_4 nguyên chất.

* A là K_2SO_3

$$\frac{P_0V_0}{T_0} = \frac{PV}{T} \Rightarrow V_0 = \frac{PVT_0}{P_0T}$$

Số mol khí D: $n_D = \dfrac{V_0}{22,4} = 0,3$ mol

$K_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow$

0,3mol 0,3mol 0,3mol 0,3mol 0,3mol

m_A ($m_{K_2SO_3}$) = 0,3 × 158 = 47,4 (gam)

m_B ($m_{K_2SO_4}$) = 0,3 × 174 = 52,2 (gam)

$m_{H_2SO_4}$ = 0,3 × 98 = 29,4 (gam)

m_C (m_{H_2O}) = 0,3 × 18 = 5,4 (gam)

* A là $KHSO_3$

$KHSO_3 + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4 + H_2O + SO_2$

0,3 mol 0,3mol 0,3mol 0,3mol 0,3mol

m_A (m_{KHSO_3}): 0,3 × 120 = 36 (gam)

m_B (m_{KHSO_4}): 0,3 × 136 = 40,8 (gam)

m_C ($m_{H_2SO_4}$): 0,3 × 18 = 5,4 (gam)

$m_{H_2SO_4}$: 0,3 × 98 = 29,4 (gam)

358. a) $SO_2 + 2H_2S \rightarrow 3S + 2H_2O$ SO_2 là chất oxi hóa

$SO_2 + 2KOH \rightarrow K_2SO_3 + H_2O$ SO_2 là oxit axit

$5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$

SO_2 là chất khử.

b) $C\%_{Na_2SO_4} = 10,28\%$; $C\%_{H_2SO_4} = 2,36\%$.

359. Học sinh tự giải.

360. a) $m_{Ag} = 1,08g$; b) $m_{Ag} = 1,08g$; $m_{Cu\ dư} = 0,064$ g.

361. a) Fe_3O_4; b) a = 1,68g; b = 0,48g; c = 10,44 g.

362. a) A% = 15,8 ; b: M là Mg

363. Phương trình phản ứng:

$$2R(HCO_3)_n + nH_2SO_4 \longrightarrow R_2(SO_4)_n + 2nH_2O + 2nCO_2\uparrow$$

Dựa vào phương trình trên và dữ kiện đề bài, ta có R = 18n khi cho n = 1, 2, 3 không có kim loại nào có M phù hợp vậy $R = NH_4^+$.

364. Hỗn hợp A gồm Al_2O_3 và Fe_3O_4

$m_A = 4,732g$; $m_{muối} = 13,02g$

365. a) Câu trả lời đúng : B

X^{2-} có cấu hình electron lớp ngoài cùng $3s^2\ 3p^6$.

Vậy X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $3s^2\ 3p^4$.

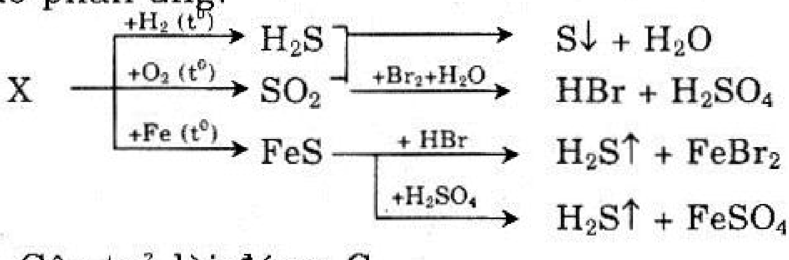
Vị trí của nguyên tố X trong bảng hệ thống tuần hoàn:

– Số thứ tự 16, chu kì III, nhóm VI, phân nhóm chính nhóm VI.

– X là nguyên tố lưu huỳnh (S).

b) Câu trả lời đúng: c

Sơ đồ phản ứng:



366. Câu trả lời đúng: C

V, X, Y, Z không thể là đơn chất, nghĩa là hợp chất.

A: V có thể là kim loại hoặc phi kim, vậy nó là đơn chất.

B: X nóng chảy không phân hủy vẫn có thể là đơn chất. Ví dụ như một số kim loại không tác dụng với oxi như Au chẳng hạn.

C: Y phải là hợp chất vì đơn chất không điện phân được.

D: Z + S vậy Z có thể là đơn chất, là kim loại hoặc H_2 chẳng hạn.

367. Câu trả lời đúng: B

368. Đáp số đúng: E

Xét hỗn hợp gồm x mol $FeCO_3$ và x mol FeS_2

Các phương trình phản ứng đốt cháy:

$$4FeCO_3 + O_2 \xrightarrow{t^0} 2Fe_2O_3 + 4CO_2\uparrow \quad (1)$$

$$4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{t^0} 2Fe_2O_3 + 8SO_2\uparrow \quad (2)$$

Theo (1): $n_{O_2}(1) = \frac{1}{4}x$; $n_{Fe_2O_3}(1) = \frac{1}{2}x$; $n_{CO_2} = x$

Theo (2): $n_{O_2}(2) = \frac{11}{4}x$; $n_{Fe_2O_3}(2) = \frac{1}{2}x$; $n_{SO_2}(2) = 2x$

Như vậy sau phản ứng (1), (2) đã dùng hết 3x mol O_2, nhưng lại tạo ra 3x mol CO_2 và SO_2. Do đó, số mol khí trong bình trước và sau phản ứng không thay đổi. Như vậy, tại một nhiệt độ thì $p_1 = p_2$ hay $\frac{p_1}{p_2} = 1$.

369. Đáp số đúng: E

Trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol.

Trong hỗn hợp SO_2, O_2 có M = 24 × 2 = 48

Gọi n_{SO_2} : x và n_{O_2} : y

$$\frac{64x + 32y}{x + y} = 48 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{1}$$

n_{SO_2} chiếm 50% hỗn hợp ; n_{O_2} chiếm 50% hỗn hợp.

Trong 20 lít hỗn hợp $V_{SO_2} = V_{O_2} = 10$ lít hay 20 mol hỗn hợp có $n_{SO_2} = n_{O_2} = 10$ mol. n_{O_2} thêm là a. Ta có:

$$\frac{(10 \times 64) + (10 \times 32) + (a \times 32)}{10 + 10 + a} = 22{,}4 \times 2$$

$$640 + 320 + 32a = (20 + a)44{,}8$$

$$12{,}8a = 64 \Rightarrow a = 5$$

Nếu tính theo lít thì 20 lít hỗn hợp A cần trộn thêm 5 lít O_2 sẽ được hỗn hợp có $\overline{M}$: 44,8 (hỗn hợp có $d/H_2 = 22{,}4$).

370. Đáp số đúng: B

Gọi M là kí hiệu nguyên tử khối của kim loại hóa trị II

$$MSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + MCl_2$$

$$n_{BaCl_2} = n_{MSO_4} = 0{,}02 \times 0{,}75 = 0{,}015 \text{ mol}$$

Khối lượng phân tử của MSO_4: $M + 96 = \frac{1{,}8}{0{,}015} = 120$.

$\Rightarrow$ M = 24 (Mg).

Công thức phân tử của muối là $MgSO_4$.

371. Câu đúng: C.

Công thức 2 oxit là A_2O_x và A_2O_y

Ta có tỉ lệ khối lượng oxi trong 2 oxit là: 50% và 60%. Vậy tỉ lệ khối lượng A trong 2 oxit là 50% và 40%.

$$\left.\begin{array}{l}\dfrac{16x}{2A}=\dfrac{50}{50}=1\rightarrow 16x=2A\\ \dfrac{16y}{2A}=\dfrac{60}{40}=1,5\rightarrow 16y=3A\end{array}\right\}\rightarrow \begin{array}{l}\dfrac{x}{y}=\dfrac{2}{3}\\ y=1,5x\end{array}$$

Chỉ có cặp x, y sau có thể chấp nhận:

$$\begin{cases}x=2\\y=3\end{cases}\qquad\begin{cases}x=4\\y=6\end{cases}$$

– Nếu chọn x = 2, ta có 32 = 2A ⇒ A = 16 (loại), vì A = 16 là oxi.

– Nếu chọn x = 4, ta có 64 = 2A ⇒ A = 32 (nhận), A là S.

Vậy 2 oxit là S_2O_4 và S_2O_6 giản ước, ta có công thức hai oxit là SO_2 và SO_3.

372. Đáp số đúng: C

$$2Fe_xO_y + (6x-2y)H_2SO_4 \rightarrow xFe_2(SO_4)_3 + (3x-2y)SO_2\uparrow + (6x-2y)H_2O$$

$$n_{SO_2}=0,1\text{ mol};\quad n_{Fe_2(SO_4)_3}=\frac{120}{400}=0,3$$

$$\frac{3x-2y}{x}=\frac{0,1}{0,3}\Rightarrow \frac{x}{y}=\frac{3}{4}\Rightarrow Fe_3O_4.$$

373. a) Đáp số đúng: C

$$MCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + H_2O + CO_2$$

x mol x mol x mol x mol

$$m_{MCO_3}=(M+60)x$$

$$m_{ddH_2SO_4}=\frac{98x\times 100}{4,9}=2000x$$

$$m_{ddMSO_4}=(M+60)x+2000x-44x$$

$$\Rightarrow\quad Mx+2016=\frac{(M+96)x\times 100}{7,336}$$

⇒ M = 56 ⇒ Công thức muối cacbonat là $FeCO_3$.

b) Đáp số đúng: G

$$m_{FeSO_4}=\frac{207,2\times 7,336}{100}=15,2g$$

$$n_{FeSO_4}=0,1\text{ mol}$$

m_{H_2O} trong dung dịch ban đầu = 207,2 – 15 × 2 = 192g

$m_{H_2O(bay\ hơi)} = 207,2 - 27,8 = 179,4g$

$m_{H_2O(kết\ tinh)} = 192 - 179,4 = 12,6g$

$n_{H_2O} = 0,7$ mol

$\Rightarrow n_{FeSO_4} : n_{H_2O} = 0,1 : 0,7 = 1 : 7$

Công thức của tinh thể muối: $FeSO_4.7H_2O$.

374. Đáp số đúng: C.

$\overline{M}_{hh\ khí\ CO_2\ và\ SO_2} : 28,667 \times 2 = 57,334.$

Trong hỗn hợp khí: Gọi số mol CO_2 là x, số mol SO_2 là y

$$\frac{44x + 64y}{x + y} = 57,334 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{2}$$

$\frac{n_{CO_2}}{n_{SO_2}} = \frac{1}{2}$. Suy ra trong hợp chất X số mol nguyên tử C là 1 và số mol nguyên tử S là 2.

Công thức đơn giản $(CS_2)_nO_z$.

n chỉ có thể = 1 vì nếu n = 2; z = 0 thì $M_X = 152$

So với không khí $\frac{M_X}{28} > 3$. Trái với giả thiết.

n = 1 và z = 1 thì $M_X = 92$ so với không khí $\frac{M_X}{28} > 3$ cũng trái với giả thiết. Vậy công thức CS_2 là công thức của X.

375. Câu trả lời đúng: c

Tìm các chất để thay cho các chữ cái trong ngoặc ( ) sau đó cân bằng phương trình phản ứng:

$$2FeS + 3,5O_2 \xrightarrow{t^0} \underset{B}{Fe_2O_3} + \underset{A}{2SO_2\uparrow}$$

$$SO_2 + 2H_2S \rightarrow \underset{C}{3S\downarrow} + \underset{D}{2H_2O}$$

$$S + \underset{E}{Fe} \xrightarrow{t^0} \underset{F}{FeS}$$

$$FeS + 2HCl \rightarrow \underset{G}{FeCl_2} + H_2S\uparrow$$

$$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow \underset{I}{2NaCl} + \underset{H}{Fe(OH)_2\downarrow}$$

376. Đáp số đúng: E.

Gọi x là số mol S có trong m gam hỗn hợp. Suy ra số mol Fe sẽ là 2x. Gọi x_1 là số mol S tham gia phản ứng khi nung:

$$Fe + S \xrightarrow{t^o} FeS \quad (1)$$

$x_1$mol $\quad$ $x_1$mol $\quad\quad$ $x_1$mol

Sau khi nung, trong hỗn hợp A có:

$(x - x_1)$ mol S

$(2x - x_1)$ mol Fe

và x_1 mol FeS

– Hòa tan A trong axit HCl dư:

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow \quad (2)$$

$$FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow \quad (3)$$

Còn lại 0,4 gam chất rắn B là S

$$n_S = x - x_1 = \frac{0,4}{32} = 0,0125 \text{ mol} \quad (I)$$

Dung dịch C là $FeCl_2$ với số mol là 2x. Khí D gồm H_2 và H_2S

Sục khí D từ từ vào dung dịch $CuCl_2$ dư, chỉ có H_2S phản ứng:

$$CuCl_2 + H_2S \rightarrow CuS\downarrow + 2HCl \quad (4)$$

Kết tủa đen tạo thành là CuS.

Theo (1), (2), (4):

$$n_{CuS} = x_1 = \frac{4,8}{96} = 0,05 \text{ mol} \quad (II)$$

Kết hợp (I) và (II) ta có: $x - x_1 = 0,0125$

$x = 0,0125 + 0,05 = 0,0625$ (mol).

– Hiệu suất phản ứng tạo thành hỗn hợp A:

Theo S: $h\% = \dfrac{0,05}{0,0625} \times 100\% = 80\%$.

Chương 7

TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

377. a) Hỏi nồng độ CO trong phản ứng $2CO \longrightarrow CO_2 + C$ tăng lên bao nhiêu lần để cho tốc độ phản ứng tăng lên 4 lần.

b) Tác dụng giữa CO và Cl_2 diễn ra theo phương trình:

$$CO + Cl_2 \rightleftharpoons COCl_2$$

Nồng độ CO là 0,3 mol/l, của clo là 0,2 mol/l. Hỏi tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào nếu nồng độ của clo tăng lên 0,6 mol/l, của CO tăng lên 1,2 mol/l.

378. Cho phương trình: $A_{(k)} + \alpha B_{(k)} \longrightarrow AB_{\alpha\,(k)}$

Xác định α, biết rằng khi tăng nồng độ của A và B gấp 2 lần nhận thấy tốc độ phản ứng tăng 16 lần.

379. Cho phản ứng: $A + 2B \longrightarrow C$

Nồng độ ban đầu của A là 0,8 mol/l, của B là 1 mol/l. Sau 20 phút nồng độ của B còn 0,6 mol/l. Hỏi nồng độ của A là bao nhiêu?

380. a) Tốc độ của phản ứng $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$ tăng lên bao nhiêu lần khi tăng nhiệt độ từ 20^0C đến 170^0C, biết rằng khi nhiệt độ tăng lên 25^0C thì tốc độ phản ứng tăng lên 3 lần.

b) Khi nhiệt độ tăng thêm 10^0C tốc độ phản ứng tăng lên 3 lần. Nếu muốn tốc độ phản ứng tăng lên 243 lần thì cần phải thực hiện ở nhiệt độ bao nhiêu? Biết rằng phản ứng đang thực hiện ở 20^0C.

381. Cho phản ứng sau: $H_2O_{(h)} + CO_{(k)} \rightleftharpoons H_{2\,(k)} + CO_{2\,(k)}$

Ở 700^0C hằng số cân bằng K = 1,873. Tính nồng độ H_2O và CO ở trạng thái cân bằng, biết rằng hỗn hợp ban đầu gồm 0,300 mol H_2O và 0,300 mol CO trong 10 lít ở 700^0C.

382. Cho phản ứng $CO_{(k)} + H_2O_{(h)} \rightleftharpoons H_{2\,(k)} + CO_{2\,(k)}$ ở nhiệt độ không đổi có hằng số cân bằng bằng đơn vị. Nếu nồng độ ở trạng thái cân bằng của $[H_2O]$ = 0,03 mol/l, $[CO_2]$ = 0,04 mol/l, hãy tính:

a) Nồng độ ban đầu của CO.

b) Cần phải đưa vào phản ứng bao nhiêu mol H_2O để cho 90% CO chuyển thành CO_2 nếu nồng độ ban đầu của CO là 1 mol/l.

383. Cho phương trình phản ứng: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

Khi giảm thể tích của hệ xuống 3 lần thì phản ứng sẽ chuyển dời theo chiều nào? Hãy chứng minh.

384. Trong một bình kín, ở nhiệt độ không đổi, người ta trộn 512g khí SO_2 và 128g oxi. Khi có cân bằng, lượng khí SO_2 còn lại bằng 20% lượng ban đầu. Tính áp suất khi có cân bằng nếu áp suất ban đầu là 3 atm.

385. Khi đun nóng HI trong bình kín, xảy ra phản ứng sau:

$$2HI_{(k)} \rightleftharpoons H_{2\,(k)} + I_{2\,(k)}$$

Ở một nhiệt độ nào đó, hằng số cân bằng K của phản ứng bằng $\frac{1}{64}$. Tính xem có bao nhiêu phần trăm HI bị phân huỷ ở nhiệt độ đó.

386. Cho một phản ứng thuận nghịch thực hiện trong dung dịch nước:

$$FeCl_{3\,(dd)} + 3KSCN_{(dd)} \rightleftharpoons Fe(SCN)_{3\,(dd)} + 3KCl_{(dd)}$$

Khi cho thêm nước vào dung dịch, cân bằng sẽ chuyển dịch như thế nào?

387. Thực nghiệm cho biết sau 0,75 giây thì 30ml dung dịch KOH 1M trung hoà vừa hết 30ml dung dịch H_2SO_4 0,5M. Hãy tính tốc độ của phản ứng đó theo lượng KOH và theo lượng H_2SO_4. Kết quả thu được ở mỗi trường hợp có hợp lí không? Tại sao?

388. Tại 25^0C phản ứng $2N_2O_{5\,(k)} \longrightarrow 4NO_{(k)} + 3O_{2\,(k)}$ có hằng số tốc độ là $K = 1{,}8.10^{-5}\ s^{-1}$; Biểu thức tốc độ phản ứng $V = k.C_{N_2O_5}$. Phản ứng xảy ra trong bình kín thể tích 20 lít không đổi. Ban đầu lượng N_2O_5 cho đầy bình, ở thời điểm khảo sát áp suất riêng phần của N_2O_5 là 0,070 atm. Giả thiết các khí đều là khí lí tưởng.

389. Cho phương trình phản ứng sau:

$$2A_{(k)} + B_{(k)} \rightleftharpoons C_{(k)} + D_{(k)}$$

Cho 10 mol khí A và 4 mol khí B vào một bình dung tích 8 lít ở nhiệt độ không đổi 20^0C. Khi đạt cân bằng trong hỗn hợp còn lại 30% lượng chất B ban đầu. Tính giá trị K_C của phản ứng ở nhiệt độ trên.

390. Cho 0,003 mol $N_2O_{4\ (k)}$ vào bình chân không dung tích 0,5 dm^3 duy trì ở 45^0C xảy ra phản ứng: $N_2O_{4\ (k)} \rightleftharpoons 2NO_{2\ (k)}$. Khi cân bằng được thiết lập có 63% N_2O_4 bị phân huỷ thành NO_2. Tính K_C của phản ứng ở nhiệt độ trên.

391. Cho phản ứng: $2SO_{2\ (k)} + O_{2\ (k)} \rightleftharpoons 2SO_{3\ (k)}$ biết ở 700K và áp suất 1 atm thành phần của hệ khi cân bằng là 0,21 mol SO_2, 10,3 mol SO_3, 5,37 mol O_2, 84,12 mol N_2. Hãy xác định K_P và thành phần hỗn hợp khí.

392. Ở 25^0C, tốc độ phản ứng là 1,3 mol/l.p. Hỏi ở 85^0C thì tốc độ của phản ứng là bao nhiêu? Biết rằng khi nhiệt độ tăng lên 10^0C thì độ độ phản ứng tăng lên 2 lần.

393. Trong một bình khí có thể tích 3 lít. Thoạt đầu người ta cho vào 168g nitơ và 6g hiđro. Ở nhiệt độ xác định, cân bằng sau được thiết lập:

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

Lúc đó lượng nitơ giảm 10%. Hỏi áp suất thay đổi như thế nào?

394. Xét phản ứng: $2N_2O \rightleftharpoons 2N_2 + O_2$ ở nhiệt độ t^0C và nồng độ ban đầu của N_2O là 3,2 mol/l.

a) Tính tốc độ ban đầu ở t^0C và tốc độ lúc 50% N_2O bị phân huỷ, biết $K = 5.10^{-4}$.

b) Tốc độ của phản ứng sẽ thay đổi như thế nào nếu áp suất tăng lên 10 lần.

395. Cho phản ứng: $2SO_{2\ (k)} + O_{2\ (k)} \rightleftharpoons 2SO_{3\ (k)}$ $\Delta H < 0$.

a) Giả sử ở nhiệt độ T, một hỗn hợp cân bằng trong bình cầu 1 lít thì có thành phần sau đây: 0,6 mol SO_3, 0,2 mol SO_2, 0,3 mol O_2. Tính K_C. Nếu thể tích bình tăng gấp đôi thì K_C biến đổi như thế nào?

b) Nếu tăng nhiệt độ lên cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều nào?

396*. Có cân bằng: $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$

Cho 18,4g N_2O_4 vào bình chân không dung tích 5,9 lít ở 27^0C. Khi đạt tới trạng thái cân bằng, áp suất đạt 1 atm. Cùng với khối lượng đó của N_2O_4 nhưng ở nhiệt độ 110^0C thì ở trạng thái cân bằng nếu áp suất vẫn là 1 atm thì thể tích hỗn hợp đạt 12,14 lít.

a) Tính $\%N_2O_4$ bị phân li ở 27^0C và 112^0C.

b) Tính hằng số cân bằng ở hai nhiệt độ trên, từ đó rút ra phản ứng toả nhiệt hay thu nhiệt.

397. Cho toàn bộ 11,2 lít NH_3 vào một bình kín có V là 1 lít và nung một thời gian ở nhiệt độ không đổi. Khi đạt cân bằng có 40% NH_3 bị phân huỷ thành N_2 và H_2. Tính K_{CB}.

398*. Cho cân bằng sau $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$; $\Delta H = -92$ (kJ/mol)

a) Nếu ban đầu $n_{N_2} : n_{H_2} = 1 : 3$ khi hệ đạt trạng thái cân bằng ở 450^0C, 300 atm thì NH_3 chiếm 36% thể tích. Tính hằng số cân bằng K_P.

b) Giữ nhiệt độ không đổi (ở 450^0C) cần tiến hành dưới áp suất bao nhiêu để khi đạt trạng thái cân bằng NH_3 chiếm 50% thể tích.

399. Cho phản ứng $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$ ở t^0C, $K_C = 1$.

Nếu nồng độ của CO_2 và H_2 lúc cân bằng là 2 mol/l, tính nồng độ ban đầu của CO và H_2O biết nồng độ ban đầu của CO bé hơn nước là 3 mol/l.

400. Cho phản ứng sau: $COCl_{2\,(k)} \rightleftharpoons CO_{(k)} + Cl_{2\,(k)}$

Ở 550^0C, 1 atm mức phân huỷ của $COCl_2$ là 77%. Tính K_P, K_C.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

377. a) Gọi [CO] lúc vận tốc V_1 là x

Gọi [CO] lúc vận tốc V_2 là y

$V_2 = 4V_1$; $V_1 = k.x^2$; $V_2 = k.y^2 \Rightarrow ky^2 = 4kx^2 \Rightarrow y = 2x$

Nồng độ CO tăng lên 2 lần.

b) $V_1 = k.0,3.0,2 = k.0,06$; $V_2 = 1,2.0,6 = 0,72.k$

Vậy $V_2 = 12V_1$.

378. $V = k[A][B]^{\alpha}$ k là hằng số tốc độ phản ứng

$V' = k2[A].(2[B])^{\alpha} = 2^{\alpha+1}.V = 16V$

Rút ra $2^{\alpha+1} = 16 \Rightarrow \alpha = 3$.

379. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$A + 2B \longrightarrow C \qquad (1)$$

[A] lúc ban đầu: 0,8 mol/l

[B] lúc ban đầu: 1 mol/l

Khi [B] còn 0,6 mol/l tức [B] giảm 0,4 mol/l. Theo phương trình (1) [A] giảm 0,2 mol/l. Vậy [A] còn lại: 0,8 – 0,2 = 0,6 mol/l.

380. a) Cứ tăng 25^0C thì tốc độ phản ứng tăng lên 3 lần.

Khi nhiệt độ tăng từ 20^0C đến 170^0C, độ tăng nhiệt độ là 150^0C tương ứng: $\frac{150}{25} = 6$.

Vậy tốc độ phản ứng tăng $3^6 = 729$ lần.

b) Tốc độ phản ứng tăng:

$$3^{\frac{x-20}{10}} = 3^5 = 243 \Rightarrow \frac{x-20}{10} = 5 \Rightarrow x = 70.$$

Phản ứng thực hiện ở nhiệt độ 70^0C.

381. $[H_2O]$ ban đầu = $\frac{0,3}{10}$ = 0,03 mol/l ;

[CO] ban đầu = $\frac{0,3}{10}$ = 0,03 mol/l

Gọi x là nồng độ nước phản ứng:

	H_2O (h)	+ CO (k)	$\rightleftharpoons$ H_2 (k)	+ CO_2 (k)
[ ] phản ứng:	x	x		
[ ] cân bằng:	0,03–x	0,03–x	x	x

$$K = \frac{x^2}{(0,03-x)^2} = 1,873 \Rightarrow x = 0,0411 - 1,369x$$

Giải ra, ta có x = 0,017, do đó $[H_2O]$ = 0,03 – 0,017 = 0,013 (mol/l)

[CO] = 0,013 mol/l.

382. a) Ở trạng thái cân bằng: $[CO_2] = 0{,}04$ mol/l

Vậy $[H_2] = 0{,}04$ mol/l

$$K = \frac{[CO_2][H_2]}{[H_2O][CO]} = 1 \Rightarrow [CO] = \frac{0,04 \times 0,04}{0,03} = 0{,}053 \text{ (mol/l)}$$

Theo phương trình phản ứng:

CO	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	CO_2	+	H_2
1 mol		1 mol		1 mol		1 mol
0,04 mol		0,04 mol		0,04 mol		

Vậy nồng độ ban đầu của CO là 0,04 + 0,053 = 0,093 mol/l.

b) 9 mol/l.

383. Khi thể tích của hệ giảm 3 lần thì áp suất tăng lên 3 lần và cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

Chứng minh: Gọi nồng độ N_2, H_2, NH_3 lúc thể tích của hệ chưa giảm là a, b, c.

$V_t = k_t.ab^3$; $V_n = k_n.c^2$

Khi thể tích của hệ giảm 3 lần thì áp suất tăng 3 lần và nồng độ tăng 3 lần:

$V_t = k_t.3a(3b)^3 = 81ab^3$

$V_n = k_n.3c^2 = 9c^2$

So với lúc chưa tăng áp suất thì V_t tăng 81 lần.

So với lúc chưa tăng áp suất thì V_n tăng 9 lần.

Vậy cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

384. $n_{SO_2} = 8$ mol ; $n_{O_2} = 4$ mol

Khi có cân bằng lượng khí SO_2 còn lại 20% nghĩa là có 80% tham gia phản ứng (6,4 mol)

$2SO_2$	+	O_2	$\xrightleftharpoons{xt,\ t^0}$	$2SO_3$
6,4 mol		3,2 mol		6,4 mol

$\sum n_{\text{khí còn lại}} = (8 - 6{,}4) + (4 - 3{,}2) + 6{,}4 = 8{,}8$ mol

Trong bình kín ở nhiệt độ không đổi, ta có tỉ lệ $\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$.

$$\frac{3}{p_2} = \frac{12}{8,6} \Rightarrow p_2 = 2,2 \text{ atm.}$$

385. $K = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = \frac{1}{64}$

Giả sử nồng độ ban đầu của HI là 1 mol/l.

Tại thời điểm cân bằng nồng độ HI phân huỷ 2x, $[H_2] = [I_2] = x$

[HI] khi cân bằng là 1 – 2x

$$K = \frac{x^2}{(1-2x)^2} = \frac{1}{64} \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol/l}$$

%HI bị phân huỷ = $\frac{0,1 \times 2}{1} \times 100\% = 20\%$

386. Khi thêm nước vào dung dịch (nghĩa là pha loãng) làm nồng độ các chất giảm đều như nhau, nên cân bằng không chuyển dịch.

387. $n_{KOH} = 0,03$ mol ; $n_{H_2SO_4} = 0,015$; $\frac{n_{KOH}}{n_{H_2SO_4}} = 2$

Do đó phản ứng xảy ra: $2KOH + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$ (1)

Tốc độ trung bình của phản ứng (1) theo lượng:

– KOH là $\frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0,03}{0,75} = 0,04$ mol/s

– H_2SO_4 là $\frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0,015}{0,75} = 0,02$ mol/s

Như vậy kết quả hợp lí, mặc dù hệ số của hai chất không trùng nhau ở phản ứng (1) nhưng ở đây có sự biến thiên số mol thay cho biến thiên nồng độ.

388. Tốc độ phản ứng tính theo biểu thức:

$$V = k.C_{N_2O_5} \quad (1)$$

Tính $C_{N_2O_5}$ tại điểm đang xét:

$$P_iV = n_iRT \Rightarrow C_{N_2O_5} = \frac{n_{N_2O_5}}{V} = P_i : RT \quad (2)$$

$C_{N_2O_5} = 0,07 : 0,082 \times 298 = 2,8646.10^{-3}$ mol^{-1}

Từ (1) ta suy ra:

$V_{phản\ ứng} = k.C_{N_2O_5} = 1,8.10^{-5} \times 2,8646.10^{-3} = 5,16.10^{-8}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$.

389. Phương trình hoá học của phản ứng:

	$2A$	+	$B \rightleftharpoons$	C	+	D
Số mol ban đầu:	10		4			
Số mol phản ứng:	(2×4×0,7)		(4×0,7)	(4×0,7)		(4×0,7)
Số mol lúc cân bằng:	4,4		1,2	2,8		2,8

Nồng độ lúc cân bằng:

[A] = 0,55M ; [B] = 0,15M ; [C] = [D] = 0,35M

$$K_C = \frac{0,35 \times 0,35}{(0,55)^2 \times 0,15} = 2,7$$

390. Phương trình hoá học của phản ứng:

	$N_2O_4\ (k) \rightleftharpoons$	$2NO_2\ (k)$
Số mol ban đầu:	0,003	0
Số mol phản ứng:	x	2x
Số mol lúc cân bằng:	0,003 – x	2x

$x = 0,003 \times \frac{63}{100} = 0,00189$ (mol)

$n_{N_2O_4} = 0,003 - 0,00189 = 0,00111$ (mol)

$n_{NO_2} = 2 \times 0,00189 = 0,00378$ (mol)

$[N_2O_4] = 0,00222$ mol/l ; $[NO_2] = 0,00756$ mol/l

$K_C \approx 2,57.10^{-2}$.

391. Số mol khí ở trạng thái cân bằng:

0,21 + 10,3 + 5,37 + 84,12 = 100 (mol)

Thành phần phần trăm khí khi có cân bằng:

0,21% SO_2, 10,30% SO_3, 84,12% N_2, 5,37% O_2.

$$K_P = \frac{(0,1030)^2}{(0,0021)^2 \times 0,0537} = 4,48.10^{-4}$$

Thành phần của hỗn hợp ban đầu:

SO_2: 0,21 + 10,3 = 10,51 mol SO_2

O_2: 5,37 + 5,15 = 10,52 mol O_2 và N_2: 84,12 mol.

392. Cứ tăng 10^0C tốc độ phản ứng tăng 2 lần.

Từ $25^0C \rightarrow 85^0C$, độ tăng nhiệt độ là 60^0C.

Vậy số lần tăng nhiệt độ là $\frac{60}{10} = 6$ lần.

Tốc độ phản ứng tăng: $2^6 = 64$ lần.

Tốc độ ở 85^0C là: 1,3 × 64 = 83,2 mol/l.p.

393. $n_{N_2} = 6$ mol ; $n_{H_2} = 3$ mol

Khi cân bằng được thiết lập, khí nitơ giảm 10% nghĩa là có 0,6 mol tham gia phản ứng:

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

0,6 mol 1,8 mol 1,2 mol

$$\sum n_{\text{khí còn lại}} = (6 - 0,6) + (3 - 1,8) + 1,2 = 7,8 \text{ mol}$$

Trong bình kín và nhiệt độ không đổi nên ta có tỉ lệ:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{9}{7,8} = 1,15.$$

Áp suất trước phản ứng bằng 1,15 áp suất sau phản ứng.

394. a) $V_{t^o} = 5.10^{-4}.(3,2)^2 = 51,2.10^{-4}$;

$$V_{50\%} = 5.10^{-4}.(1,6)^2 = 12,8.10^{-4}$$

b) V phản ứng tăng 100 lần khi P tăng lên 10 lần vì khi P tăng 10 lần thì thể tích giảm đi 10 lần vậy nồng độ tăng lên 10 lần.

$$V_{bd} = k.[N_2O]^2$$

$$V_{\text{khi tăng áp suất}} = k \times (10.[N_2O])^2 = 100 \times V_{\text{ban đầu}}$$

395. a) Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + 44 \text{ kcal}$$

$$K_C = \frac{0,6^2}{0,2^2.0,3} = 30 \text{ mol.l}^{-1}$$

b) Tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều thu nhiệt là chiều nghịch.

396*. a) $n_{N_2O_4 \text{ ban đầu}} = 0,2$ mol

	N_2O_4 $\rightleftharpoons$	$2NO_2$	
Số mol ban đầu:	0,2	0	$n_đ = 0,2$
Số mol phản ứng:	x	2x	
Số mol sau phản ứng:	(0,2–x)	2x	$n_s = 0,2+x$

– Ở nhiệt độ 27^0C:

$$n_{\text{hh khí sau}} = (0,2 + x_1) = \frac{1 \times 59}{22,4} \times \frac{273}{(273+27)} = 0,23969$$

Giải ra ta có $x_1 = 0,03969$.

$$\%N_2O_4 \text{ bị phân huỷ} = \frac{0,03969}{0,2} \times 100\% = 19,845\%.$$

– Ở nhiệt độ 110^0C:

$$n_{\text{hh khí sau}} = (0,2 + x_2) = \frac{1 \times 12,14}{22,4} \times \frac{273}{(273+110)} = 0,3863$$

Giải ra ta có: $x_2 = 0,1863$.

$$\%N_2O_4 \text{ bị phân huỷ} = \frac{0,1863}{0,2} \times 100\% = 93,15\%.$$

b) Tính K

$$K = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{0,2-x}{V}\right)} = \frac{4x^2}{V(0,2-x)}$$

Ở 27^0C: $V_1 = 5,9$ lít ; $x_1 = 0,03969$

$$K = \frac{4 \times (0,03969)^2}{5,9(0,2-0,03969)} = 6,66.10^{-3}$$

Ở 110^0C: $V_2 = 12,14$ lít ; $x_2 = 0,8347$

Ta thấy nhiệt độ tăng số mol N_2O_4 bị phân huỷ tăng và hằng số cân bằng cũng tăng như vậy phản ứng thu nhiệt.

397. Khi NH_3 bị phân li:

$$2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$$

$$n_{NH_3 \text{ bị phân li}} = 0,5 \times 0,4 = 0,2 \text{ mol}$$

Khi cân bằng, ta có: $n_{N_2} = \frac{1}{2} n_{NH_3} = 0,1$ mol ; $n_{H_2} = 0,3$ mol

$$n_{NH_3 \text{ còn lại}} = 0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ mol}$$

$$K = \frac{0,1 \times 0,3^2}{0,3^2} = 0,03 \text{ (vì V là 1 lít).}$$

398*. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$$

a) Gọi x_1, x_2, x_3 lần lượt là % thể tích (cũng là % số mol) ở trạng thái cân bằng của N_2, H_2, NH_3 ta có tỉ lệ số mol $N_2 : H_2$ vẫn là 1 : 3 và như vậy thì:

$$x_3 = 0,36 \text{ ; } x_1 = \frac{0,64}{4} = 0,16 \text{ ; } x_2 = 0,48$$

$$\text{Vậy } K_P = K_x.P^{\Delta n} = \frac{x_3^2}{x_1.x_2^3.P^2} = \frac{(0,36)^2}{0,16 \times (0,48)^3 \times 300^2} = 8,14.10^{-5}$$

b) Nếu giữ ở nhiệt độ không đổi:

$$x_3 = 0,5 \text{ ; } x_1 = \frac{0,5}{4} = 0,125 \text{ ; } x_2 = 0,375$$

$$K = \frac{0,5^2}{0,125 \times 0,375^2 \times P^2} = 8,14.10^{-5}$$

Vậy P = 682,6 atm.

399. Gọi nồng độ ban đầu của nước là x mol/l, theo đề bài nồng độ ban đầu của CO là (x – 3) mol/l. Phương trình hoá học của phản ứng:

	CO +	H_2O $\rightleftharpoons$	CO_2 +	H_2
[ ] ban đầu:	(x – 3)	x	0	0
[ ] cân bằng:	(x – 5)	(x – 2)	2	2

$$K_C = \frac{2^2}{(x-5)(x-2)} = 1$$

Giải ra phương trình và chọn nghiệm x = 6.

$[H_2O]_{ban\ đầu} = 6$ mol/l ; $[CO]_{ban\ đầu} = 3$ mol/l

400. $COCl_2 \rightleftharpoons CO + Cl_2$

Ban đầu 1

Phản ứng: α

Cân bằng: $1-\alpha$ α α

$$P_{CO} = P_{Cl_2} = \frac{P_{CO}.P_{Cl_2}}{P_{COCl_2}} = \frac{P.\alpha^2}{1-\alpha^2} \Rightarrow K_P = \frac{1.(0,77)^2}{1-(0,77)^2} = 1,456$$

$$K_C = K_P.(KT)^{-1} = 1,456 \times \left(\frac{22,4 \times 823}{273}\right)^{-1} = 0,0215.$$

MỤC LỤC

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội

Điện thoại: (04) 9718012; (04) 7547936. Fax: (04) 9714899

E-mail: nxb@vnu.edu.vn

* * *

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc: PHÙNG QUỐC BẢO

Tổng biên tập: PHẠM THÀNH HƯNG

Biên tập: QUỐC THẮNG

Trình bày bìa: THÁI VĂN

---

400 BÀI TẬP HÓA HỌC THPT 10

Mã số: 1L - 39 ĐH 2006

In 2.000 cuốn, khổ 16 × 24cm tại Xí nghiệp in số 5 - TP. Hồ Chí Minhh.

Số xuất bản: 226 - 2006/CXB/10 – 33/ĐHQGHN, ngày 30/03/2006.

Quyết định xuất bản số: 120 LK/XB.

In xong và nộp lưu chiểu Quý II năm 2006.